

Perencanaan Optimalisasi Biaya dan Waktu dengan Metode *Earned Value* pada Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro Tangerang Selatan

Novi Anggreani^{1*}, X Furuitho¹, Sulardi Sulardi¹, Agus Suparman¹, Wahyu Prakosa¹

¹Universitas Gunadarma, Indonesia

nanggreani05@gmail.com*

Received: 01/10/2024 | Revised: 30/10/2024 | Accepted: 31/10/2024

Copyright©20xx by authors, all rights reserved. Authors agree that this article remains permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License

Abstrak

Proyek konstruksi berhubungan erat dengan perkembangan kebutuhan hidup manusia. Untuk memenuhi hal tersebut, maka proyek konstruksi harus diolah secara profesional dengan manajemen yang baik dan berbobot. Sebagai salah satu fungsi dan proses kegiatan dalam manajemen proyek yang sangat mempengaruhi hasil akhir proyek, perencanaan mempunyai peran penting dalam meminimalisasi segala penyimpangan yang dapat terjadi selama proses berlangsungnya proyek. *Earned Value* merupakan konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan. Perencanaan optimalisasi biaya dan waktu dilakukan pada Proyek. Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro bertujuan untuk mengetahui indeks kinerja proyek, perkiraan biaya dan waktu yang diperlukan, memberikan alternatif penyelesaian untuk mengatasi keterlambatan yang terjadi serta membuat kurva S akibat percepatan. Hasil perhitungan dengan metode *Earned Value* menunjukkan bahwa proyek berjalan tidak sesuai dengan yang direncanakan, berdasarkan nilai CPI yang secara keseluruhan bernilai > 1 . Sedangkan untuk nilai SPI pada minggu ke-10 hingga minggu ke-32 memiliki nilai kurang dari 1, hal ini menunjukkan proyek mengalami keterlambatan. Percepatan yang dilakukan untuk mengejar keterlambatan yaitu menggunakan metode *crashing* dengan alternatif percepatan yang paling efektif untuk diterapkan yaitu penambahan 2 jam lembur pada pekerjaan Column, dengan menghemat durasi proyek hingga 9 hari dan biaya tambahan sebesar Rp. 80.611.591,48 dari biaya normal yaitu Rp. 104.928.799.666,42 dengan durasi setelah percepatan yaitu 572 hari.

Kata kunci: Crashing, Earned Value, Konstruksi, Manajemen, Optimalisasi

Abstract

Construction projects are closely related to the development of human life needs. To meet this, construction projects must be processed professionally with good management and weight. As one of the functions and processes of activities in project management that greatly affect the final results of the project, planning has an important role in minimizing all irregularities that can occur during the project

process. Earned Value is the concept of calculating the amount of costs according to the budget in accordance with the work that has been completed. Cost and time optimization planning is carried out on the Embarcadero Bintaro Apartment Construction Project with the aim of finding out the project performance index, estimated cost and time required, providing alternative solutions to overcome the delays that occur and creating an S curve due to acceleration. The results of the calculation using the Earned Value method show that the project is not running as planned, based on the overall CPI value of > 1. Meanwhile, the SPI value in the 10th week to the 32th week has a value of less than 1, this indicates that the project is experiencing delays. The acceleration carried out to catch up with the delay is to use the crashing method with the most effective acceleration alternative to be applied, namely the addition of 2 hours of overtime to the Column work, by saving the project duration of up to 9 days and an additional cost of Rp. 80.611.591,48 from the normal cost of Rp. 104.928.799.666,42 with a duration after acceleration of 572 days.

Keywords: Crashing, Construction, Earned Value, Management, Optimization

1. Pendahuluan

Proyek konstruksi berhubungan erat dengan perkembangan kebutuhan hidup manusia. Untuk memenuhi hal tersebut, maka proyek konstruksi harus diolah secara profesional dengan manajemen yang baik dan berbobot. Sukses tidaknya suatu proyek akan ditentukan oleh kebijaksanaan yang diambil. Ini berarti pada saat memulai dan menyelesaikan proyek perlu direncanakan, diorganisasi, diarahkan, dikoordinasi dan diawasi dengan sebaik-baiknya. Oleh karena itu untuk pembangunan diperlukan perencanaan yang baik antara lain dengan mempertimbangkan waktu yang efisien, biaya yang efisien dan mutu yang berkualitas.

Sebagai salah satu fungsi dan proses kegiatan dalam manajemen proyek yang sangat mempengaruhi hasil akhir proyek, perencanaan mempunyai peran penting dalam meminimalisasi segala penyimpangan yang dapat terjadi selama proses berlangsungnya proyek. Ketidackermatan dalam menganalisa kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi sering mengakibatkan permasalahan seperti terjadinya keterlambatan proyek yang tidak sesuai dengan rencana dan tujuan semula.

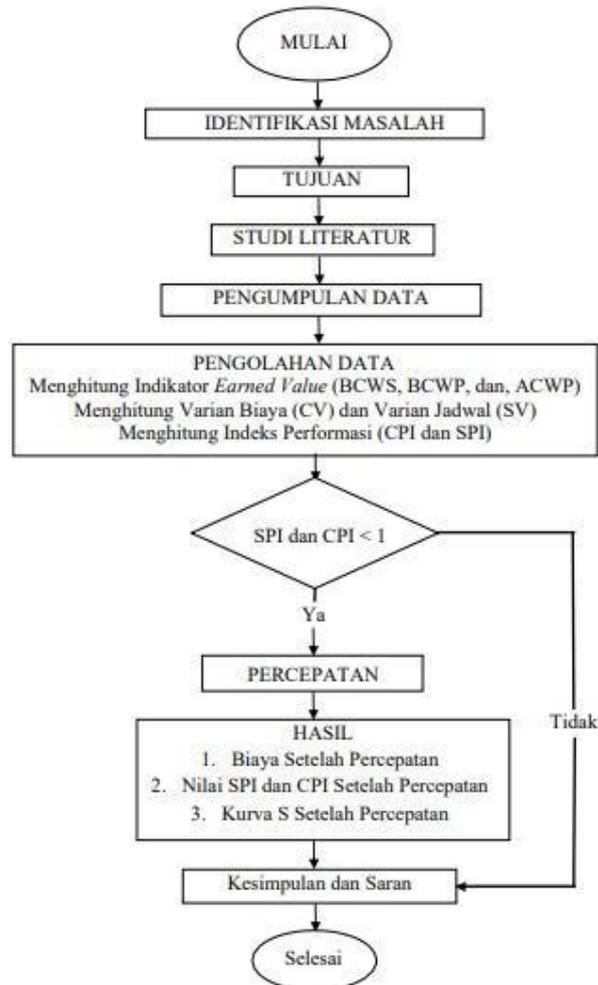
Pada Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro terjadi keterlambatan dari minggu ke-10 hingga minggu ke-32. Untuk mengatasi permasalahan tersebut ada beberapa metode yang digunakan untuk pengendalian suatu proyek, salah satunya metode Earned Value. Metode Earned Value merupakan konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan. Apabila meninjau dari jumlah pekerjaan yang diselesaikan, maka konsep Earned Value ini mengukur besarnya unit pekerjaan yang telah diselesaikan pada suatu waktu yang dinilai dari jumlah anggaran yang disiapkan untuk pekerjaan tersebut. Alasan penulis melakukan optimalisasi dengan metode Earned Value yaitu untuk mengetahui hubungan antara apa yang sesungguhnya telah dicapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan dapat diketahui dengan perhitungan ini.

Penelitian ini membahas mengenai perencanaan optimalisasi waktu dan biaya terhadap Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro menggunakan konsep nilai hasil (Earned

Value) untuk mengetahui perkiraan jadwal dan biaya akhir proyek, setelah itu perlu adanya solusi atau percepatan yang dilakukan agar proyek tidak mengalami keterlambatan dan kerugian.

2. Metodologi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan pada Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro. Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Penelitian

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data atau peneliti mengambil langsung data penelitian dengan cara observasi maupun wawancara. Data sekunder adalah sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data atau peneliti mendapatkan data dari perusahaan yang sudah ada yaitu data RAB (Rencana Anggaran Biaya), Kurva S atau time schedule.

Teknik analisis data merupakan urutan langkah yang dilaksanakan secara sistematis dan logis sesuai dasar teori permasalahan sehingga didapat analisis yang akurat untuk mencapai tujuan penulis, maka dilakukan analisis atau pengolahan data dengan cara:

1. Mempelajari ilmu yang berhubungan dengan metode manajemen proyek secara umum maupun khusus. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsep nilai hasil (*Earned Value*).
2. Menghitung indikator-indikator yang diperlukan untuk melakukan penilaian dan analisis menggunakan metode Earned Value. Indikator- indikator yang dihasilkan adalah Budget Cost of Work Schedule (BCWS), Budget Cost of Work Performed (BCWP), dan Actual Cost of Work Performed (ACWP).
3. Menghitung kinerja proyek dengan menggunakan metode Earned Value. Kinerja yang dihasilkan adalah nilai Cost Variance (CV), Schedule Variance (SV), Cost Performance Index (CPI), dan Schedule Performance Index (SPI).
4. Menghitung atau memperkirakan biaya penyelesaian proyek dengan Estimate to Complete (ETC) dan Estimate at Complete (EAC).
5. Menghitung atau memperkirakan jadwal penyelesaian proyek dengan Estimate to Completion Date (ECD).
6. Berdasarkan data hasil dari hasil Earned Value terhadap biaya dan waktu didapatkan bahwa proyek terjadi keterlambatan atau tidak.
7. Mengetahui durasi dan total biaya proyek setelah dilakukan percepatan.

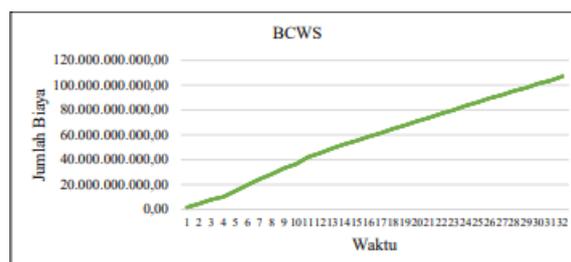
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perhitungan Indikator *Earned Value*

Tahap pertama dalam perhitungan ini menghitung 3 indikator yang digunakan yaitu BCWS, BCWP, ACWP. BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled) merupakan anggaran untuk suatu paket pekerjaan, tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. BCWP (Budgeted Cost of Work Performance) menunjukkan nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan pada periode waktu tertentu. ACWP (Actual Cost of Work Performance) merupakan biaya aktual yang dikeluarkan untuk penyelesaian pekerjaan pada periode waktu yang bersangkutan.

3.2 BCWS (*Budgeted Cost For Work Schedule*)

BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled) merupakan anggaran rencana sampai pada periode tertentu terhadap volume rencana proyek yang akan dikerjakan. BCWS dihitung dari penyerapan biaya rencana secara kumulatif untuk setiap paket-paket pekerjaan berdasarkan urutannya sesuai jadwal yang direncanakan.

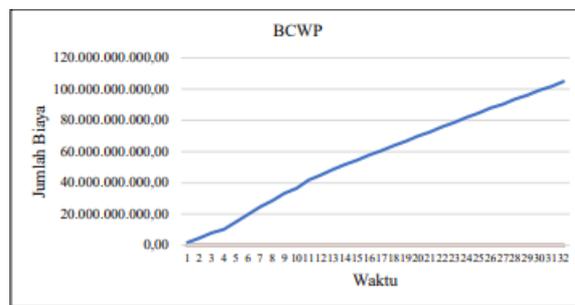


Gambar 2. Hasil Perhitungan Grafik BCWS

Grafik BCWP (Budgeted Cost of Work Performed) menunjukkan nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang telah disediakan untuk melaksanakan pekerjaan. Pada grafik BCWP di atas terlihat bahwa Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro sudah mencapai 41,78% pada minggu ke-32, dengan anggaran hampir menyentuh budget yaitu Rp. 104.928.799.666,42

3.3 BCWP (Budgeted Cost For Work Performed)

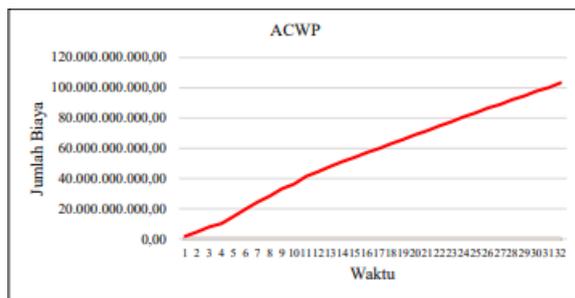
BCWP merupakan anggaran yang diterima setelah menyelesaikan pekerjaan selama periode waktu tertentu. BCWP dapat dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan yang telah diselesaikan.



Gambar 3. Hasil Perhitungan Grafik BCWP

3.4 ACWP (Actual Cost For Work Performed)

ACWP (Actual Cost of Work Performed) menggambarkan anggaran aktual yang dihabiskan untuk pelaksanaan pekerjaan pada keadaan volume pekerjaan aktual.



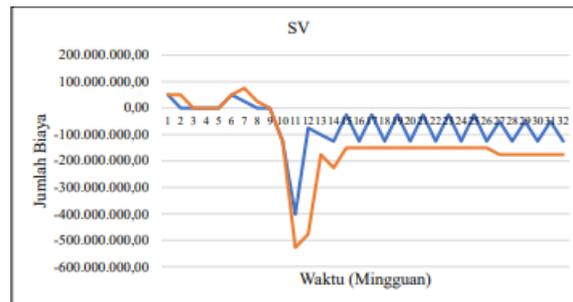
Gambar 4. Hasil Perhitungan Grafik ACWP

Grafik ACWP (Actual Cost of Work Performed) menggambarkan anggaran aktual yang dihabiskan untuk pelaksanaan pekerjaan pada keadaan volume pekerjaan aktual. Pada grafik ACWP di atas terlihat bahwa biaya yang sudah dikeluarkan dari minggu ke-1 sampai minggu ke-32 pada Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro adalah sebesar Rp. 103.346.579.853,35.

3.5 Perhitungan Varians SV

(Schedule Variance)

SV digunakan untuk menghitung penyimpangan antara BCWS dengan BCWP. Nilai positif menunjukkan bahwa progress proyek yang terlaksana lebih banyak dibanding yang direncanakan. Sebaliknya nilai negatif menunjukkan kinerja pekerjaan yang buruk jika progress yang terlaksana lebih sedikit dari jadwal yang direncanakan.

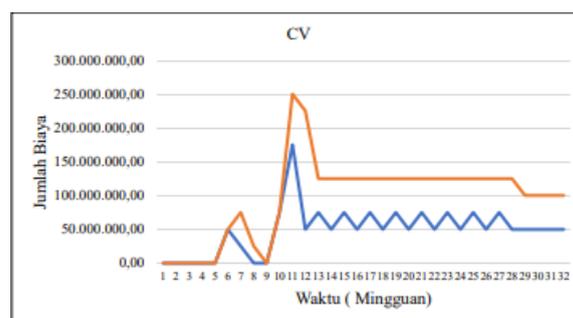


Gambar 5. Hasil Perhitungan Grafik SV

Berdasarkan grafik SV diatas, terdapat penyimpangan yang terjadi dari segi waktu pada pelaksanaan Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro sehingga tidak berjalan secara maksimal. Keterlambatan terjadi karena adanya pekerjaan yang terlambat dari jadwal yang ditetapkan. Penyimpangan terbesar terjadi pada minggu ke-11 yaitu sebesar –Rp. 527.406.604,35 Nilai SV kurang dari nol menunjukkan pekerjaan yang telah dilaksanakan berjalan lebih lambat dari yang direncanakan.

CV (Cost Variance)

CV selisih yang didapat antara nilai progress yang diperoleh dengan biaya aktual yang terjadi selama pelaksanaan proyek pada saat pelaporan..



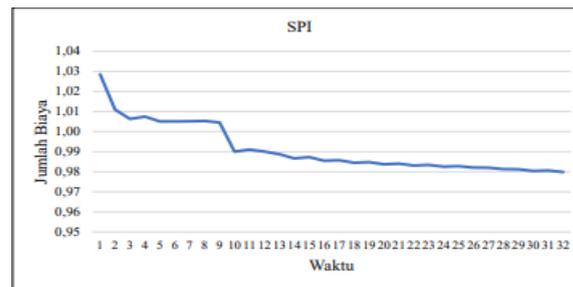
Gambar 6. Hasil Perhitungan Grafik CV

Berdasarkan Grafik CV (Cost Variance), dapat dilihat bahwa pelaksanaan Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro yang telah dilaksanakan pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-32 terdapat biaya lebih kecil dari rencana. Hal ini ditandai dengan adanya CV lebih besar dari 0, menunjukkan bahwa pada pelaksanaan Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro mengeluarkan biaya lebih kecil dari anggaran.

3.6 Analisa Indeks Kinerja

3.6.1 SPI (*Schedule Performance Index*)

SPI merupakan faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai progress pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (BCWP) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasarkan rencana pekerjaan (BCWS).

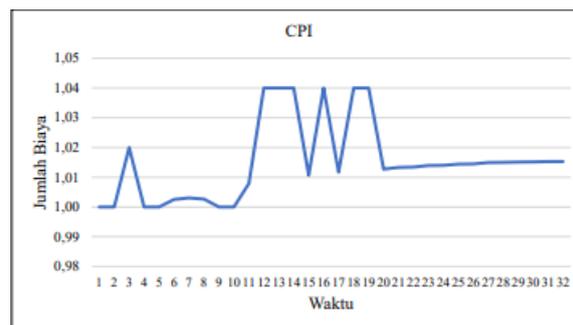


Gambar 7. Hasil Perhitungan Grafik SPI

Berdasarkan grafik diatas, Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro yang berjalan pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-32, nilai SPI (*Schedule Performance Index*) kurang dari 1 hal terdapat pada minggu ke-10 sampai dengan minggu ke-32 tersebut menunjukkan bahwa kinerja proyek kurang baik dan mengalami keterlambatan dari jadwal yang telah direncanakan.

3.6.2 CPI (*Cost Performance Index*)

CPI merupakan faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkandengan membandingkan nilai progress pekerjaan yang telah diselesaikan (BCWP) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (ACWP).



Gambar 8. Hasil Perhitungan Grafik CPI

Berdasarkan grafik diatas, nilai *Cost Performance Index* pada Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro yang telah dilaksanakan dari minggu ke-1 hingga minggu ke-32 adalah lebih dari 1, sehingga dapat diartikan bahwa biaya yang dikeluarkan oleh kontraktor lebih kecil dibandingkan dengan pekerjaan yang secara fisik telah dilaksanakan atau dapat disebut juga lebih hemat dari anggaran.

3.7 Perkiraan Biaya dan Waktu Penyelesaian Akhir Proyek

3.7.1 Analisa Biaya

BETC (*Budget Estimate to Complete*)

BETC merupakan perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa, dengan asumsi bahwa kecenderungan kinerja proyek akan tetap (konstan) sampai akhir proyek.

$$\text{BETC} = \frac{(\text{Rp. } 228.314.547.339,78 - \text{Rp. } 36.491.514.101,32)}{1,0} = \text{Rp. } 191.823.033.238,46$$

Berdasarkan hasil perhitungan BETC diatas, pada Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro mengalami keterlambatan sehingga biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa yaitu sebesar Rp.121.525.215.815,20

BEAC (*Budget Estimate at Complete*)

BEAC merupakan perkiraan biaya akhir proyek yang diperoleh berdasarkan penjumlahan biaya aktual pekerjaan yang telah diselesaikan (ACWP) dengan BETC. BEAC

$$= \text{Rp. } 36.340.826.500,07 + \text{Rp. } 191.823.033.238,46$$

$$= \text{Rp. } 228.163.859.738,54$$

Biaya untuk melaksanakan proyek dari minggu ke-1 hingga minggu ke-32 diperkirakan dibawah nilai yang dianggarkan. Berdasarkan hasil perhitungan diatas, dapat dilihat nilai BEAC untuk menyelesaikan proyek secara keseluruhan sebesar Rp. 224.871.795.668,55 maka dapat disimpulkan bahwa proyek tidak mengalami kerugian biaya pelaksanaan atau biaya pelaksanaan tidak melebihi biaya yang telah dianggarkan.

3.7.2 Analisa Waktu

ECD (*Estimate Completion Date*)

ECD merupakan waktu perkiraan penyelesaian proyek. Asumsi yang digunakan untuk memperkirakan waktu penyelesaian adalah kecenderungan kinerja proyek akan tetap (konstan) seperti saat peninjauan di lapangan.

$$\begin{aligned} \text{Waktu yang telah dilalui} &= 32 \text{ Minggu (224 Hari)} \\ \text{Waktu} &= 83 \text{ Minggu (581 Hari)} \\ \text{Sisa Waktu} &= 51 \text{ Minggu (357 Hari)} \\ \text{SPI} &= 1,00 \\ \text{ECD} &= 572 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil diatas, waktu penyelesaian proyek dari awal sampai akhir memerlukan waktu sebanyak 581 hari jika kinerja jadwal diasumsikan akan seperti ini sampai akhir. Perhitungan ini dilakukan saat proyek sudah berjalan selama 224 hari, dapatdiartikan sisa

waktu sampai akhir penyelesaian proyek sebanyak 357 hari.

Percepatan Pelaksanaan Proyek

Pelaksanaan Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro mengalami keterlambatan sehingga perlu dilakukan penekanan durasi proyek dimulai dari aktivitas atau kegiatan yang mempunyai penambahan biaya akibat percepatan terendah. Dengan dilakukan percepatan maka akan terjadi pengurangan durasi kegiatan pada pekerjaan yang akan dipercepat. Mempercepat waktu penyelesaian kegiatan proyek dilakukan untuk mempersingkat waktu penyelesaian dengan kenaikan biaya yang minimal. Alternatif percepatan yang dilakukan yaitu dengan penambahan waktu kerja lembur dan penambahan tenaga kerja yang dilakukan pada pekerjaan kritis yang berada pada pekerjaan *Column*. Setelah dilakukan percepatan lalu dicari skenario yang paling efektif untuk digunakan dari semua alternatif percepatan yang dilakukan.

Produktivitas Tenaga Kerja Waktu Lembur

Perencanaan penambahan jam kerja lembur memakai 8 jam kerja normal yaitu dari pukul 08.00 hingga 17.00 dan 1 jam istirahat pada pukul 12.00 hingga 13.00, sedangkan kerja lembur dilakukan setelah waktu kerja normal yaitu diatas pukul 17.00.

Waktu kerja normal yang dipakai pada Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro yaitu selama 8 jam. Penambahan waktu lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 jam dalam 1 hari dan 14 jam dalam 1 minggu. Tetapi setiap penambahan 1 jam kerja atau lembur akan terjadi pengurangan produktivitas tenaga kerjasebanyak 10%.

Crash Duration

Crash Duration adalah Perencanaan penambahan jam kerja lembur memakai 8 jam kerja normal yaitu dari pukul 08.00 hingga 17.00 dan 1 jam istirahat pada pukul 12.00 hingga 13.00, sedangkan kerja lembur dilakukan setelah waktu kerja normal yaitu diatas pukul 17.00.

$$\begin{aligned}
 & \text{Volume Pekerjaan} \\
 \text{Crash Duration} &= \frac{\text{Produktivitas Percepatan}}{132.283,28} \\
 &= \frac{11.338,56}{132.283,28} \\
 &= 11,6667 \text{ Hari} \approx 12 \text{ Hari}
 \end{aligned}$$

Waktu pelaksanaan pekerjaan *Column* setelah dilakukan percepatan dengan penambahan jam kerja 2 jam adalah 12 hari atau dipercepat 2 hari dari durasi normal 14 hari.

Crash Cost

Crash Cost merupakan jumlah biaya langsung untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kurun waktu tersingkat dengan menggunakan rumus yang sesuai dengan ketentuan.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Perhitungan *Crash Cost*

No.	Nama Pekerjaan	Normal Cost (Rp)	Crash Cost (Rp)		
			Lembur 1 Jam	Lembur 2 Jam	Lembur 3 Jam
1	Pekerjaan Column	50.242.220,00	53.759.370,00	60.132.324,00	67.154.931,00
2	Pekerjaan Shearwall	58.625.880,00	65.590.926,36	73.596.896,22	82.120.299,42
3	Pekerjaan Staircase	59.602.800,00	66.807.790,03	80.648.759,42	83.853.241,65
4	Pekerjaan Beam	64.244.810,00	68.720.531,59	82.425.869,65	84.419.101,41
5	Pekerjaan Slab	67.427.220,00	70.737.858,26	83.950.672,19	101.309.919,00
	Total	300.142.930,00	325.616.476,24	380.754.521,48	418.857.492,48
	Durasi Total	49	44	40	37

Tabel rekapitulasi perhitungan diatas dapat menunjukkan hasil dari masing- masing skenario penambahan jam kerja atau lembur. Alternatif penambahan jam kerja 1jam pada item Pekerjaan *Column*, Pekerjaan *Shearwall*, Pekerjaan *Staircase*, Pekerjaan *Beam*, Pekerjaan *Slab*, memiliki total durasi selama 44 hari dengan total biaya Rp. 325.616.476,24. Penambahan jam kerja 2 jam menghasilkan total durasi selama 40 hari dengan total biaya upah sebesar Rp. 380.754.521,48. Penambahan jam kerja 3 jam menghasilkan total durasi selama 38 hari dengan total biaya upah sebesar Rp. 418.857.492,48.

Perbandingan Harga Akibat *Crashing*

Berdasarkan perhitungan *crash cost* dan *cost slope*, dapat diperoleh perbandingan penambahan biaya akibat *crashing* dengan 3 alternatif penambahan jam kerja.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan *Cost Slope* Total

No.	Nama Pekerjaan	Cost Slope (Rp)		
		Lembur 1 Jam	Lembur 2 Jam	Lembur 3 Jam
1	Pekerjaan Column	3.514.318,43	9.890.104,01	16.912.710,99
2	Pekerjaan Shearwall	6.965.046,36	14.971.016,21	23.494.419,42
3	Pekerjaan Staircase	7.204.990,03	21.045.959,42	24.250.441,66
4	Pekerjaan Beam	4.475.721,59	18.181.059,65	20.174.291,41
5	Pekerjaan Slab	3.310.692,32	16.523.452,19	33.882.699,00
	Total	25.470.768,73	80.611.591,48	118.714.562,48
	Cost Slope Per Hari	5.094.153,75	8.956.843,50	10.792.232,95
	Durasi Total	5	9	12

Dengan kondisi keterlambatan pada proyek selama 9 hari lebih dari rencana, maka skenario percepatan dengan penambahan 2 jam lembur pada item Pekerjaan *Column*, Pekerjaan *Shearwall*, Pekerjaan *Staircase*, Pekerjaan *Beam*, Pekerjaan *Slab*. Mampu mengatasi keterlambatan dari hasil pengolahan Analisa metode *Earned Value* bisa mempercepat menyelesaikan bobot sampai penjadwalan di minggu ke-32. Penambahan 2 jam lembur kerja dapat menghemat durasi proyek 80 hingga 9 hari dengan biaya tambahan upah pekerja sebesar Rp. 8.956.843,50 per hari dan biaya tambahan totalnya sebesar Rp. 80.611.591,48.

Hasil Analisis Percepatan

Hasil akhir perhitungan percepatan dengan menggunakan metode *crashing* dengan penambahan 2 jam kerja.

Tabel 4. Rekapitulasi Percepatan dengan Penambahan Jam Lembur

No.	Nama Pekerjaan	Jenis Percepatan	Durasi		Pengurangan Durasi	Biaya Pekerjaan Dipercepat		Penambahan Biaya
			Normal	Dipercepat		Normal	Dipercepat	
1	Pekerjaan Column	1 Jam Lembur	14	13	1	50.242.220,00	53.759.370,00	3.514.318,43
		2 Jam Lembur		12	2		60.132.324,00	9.890.104,01
		3 Jam Lembur		11	3		67.154.931,00	16.912.710,99
2	Pekerjaan Shearwall	1 Jam Lembur	14	13	1	58.625.880,00	65.590.926,36	6.965.046,36
		2 Jam Lembur		12	2		73.596.896,22	14.971.016,21
		3 Jam Lembur		11	3		82.120.299,42	23.494.419,42
3	Pekerjaan Staircase	1 Jam Lembur	7	6	1	59.602.800,00	66.807.790,03	7.204.990,03
		2 Jam Lembur		6	1		80.648.759,42	21.045.959,42
		3 Jam Lembur		5	2		83.853.241,65	24.250.441,66
4	Pekerjaan Beam	1 Jam Lembur	7	6	1	64.244.810,00	68.720.531,59	4.475.721,59
		2 Jam Lembur		6	1		82.425.869,65	18.181.059,65
		3 Jam Lembur		5	2		84.419.101,41	20.174.291,41
5	Pekerjaan Slab	1 Jam Lembur	7	6	1	67.427.220,00	70.737.858,26	3.310.692,32
		2 Jam Lembur		6	1		83.950.672,19	16.523.452,19
		3 Jam Lembur		5	2		101.309.919,00	33.882.699,00

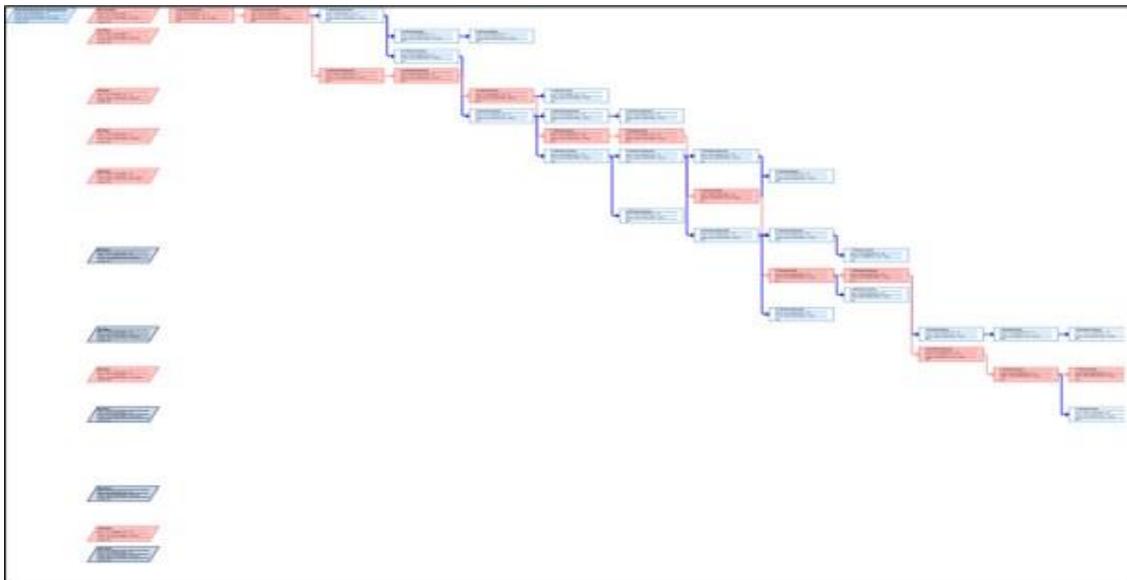
Tabel 5. Rekapitulasi Percepatan Pada Proyek Pembangunan Apartemen EmbarcaderoBintaro

No.	Jenis Percepatan	Durasi		Pengurangan Durasi	Biaya Pekerjaan Dipercepat		Penambahan Biaya
		Normal	Dipercepat		Normal	Dipercepat	
1	1 Jam Lembur	581	576	5	104.928.799.666,42	104.954.270.435,15	25.470.768,73
2	2 Jam Lembur		572	9		105.009.411.257,90	80.611.591,48
3	3 Jam Lembur		569	12		105.047.514.228,90	118.714.562,48

Dari rekapitulasi diatas dapat diketahui dampak dari masing-masing alternatif percepatan yang telah dihitung yaitu penambahan 1 jam kerja lembur, 2 jam kerja lembur, dan 3 jam kerja lembur. Berdasarkan tinjauan durasi pelaksanaan Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro mengalami keterlambatan sebesar 8 hari dari durasi normal yang dilaksanakan yaitu 581 hari, maka percepatan yang paling efektif untuk diterapkan yaitu penambahan 2 jam lembur. Penambahan 2 jam lembur mampu menghemat durasi proyek, sehingga proyek dapat berjalan sesuai dengan durasi normal yang direncanakan dengan biaya tambahan sebesar Rp. 80.611.591,48,- dari biaya normal Rp. 104.928.799.666,42.

Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro direncanakan selesai dalam durasi 573 hari, sedangkan dalam pelaksanaannya pada minggu ke-32 yaitu 224 hari proyek baru mencapai progress sebanyak 41,78% dari keseluruhan total waktu rencana 573 hari. Maka setelah dilakukan percepatan dengan penambahan 2 jam lembur, Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro dapat diselesaikan dalam waktu 572 hari sesuai dengan jadwal yang direncanakan.

Network Diagram



Gambar 10 Network Diagram

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro menggunakan metode Earned Value, maka dapat diambil Kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pelaksanaan Proyek Pembangunan Apartemen Embarcadero Bintaro pada minggu ke-10 hingga minggu ke-32 memiliki nilai nilai SPI < 1 yang menunjukkan bahwa kinerja proyek mengalami keterlambatan dari jadwal yang telah direncanakan. Sedangkan untuk nilai CPI dari minggu ke-10 hingga minggu ke-32 bernilai > 1 menunjukkan biaya yang dikeluarkan oleh kontraktor lebih kecil dibandingkan dengan pekerjaan yang secara fisik telah dilaksanakan atau dapat disebut juga lebih hemat dari anggaran.
- b. Percepatan yang dilakukan untuk mengejar keterlambatan pada nilai SPI < 1 yaitu menggunakan metode Crashing dengan alternatif perhitungan yang dilakukan yaitu penambahan 1 jam, 2 jam, 3 jam kerja lembur. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan maka percepatan paling efektif untuk diterapkan yaitu penambahan 2 jam lembur pada Pekerjaan Column, hasil percepatan dapat menghemat durasi proyek hingga 9 hari dari durasi pelaksanaan 581 hari dan biaya tambahan sebesar Rp. 80.611.591,48, dari biaya normal yaitu Rp. 104.928.799.666,42, dengan durasi setelah percepatan 572 hari.
- c. Berdasarkan kurva S akibat percepatan dapat diketahui durasi keseluruhan setelah percepatan adalah 572 hari dengan menghemat durasi sebanyak 9 hari dari durasi pelaksanaan yaitu 581 hari.

Daftar Pustaka

- Agatha, K. dan Dani, H., 2018. Pengendalian Biaya dan Jadwal Proyek dengan menggunakan Nilai Hasil (Proyek Rehabilitasi Gedung X Gresik). *Rekayasa Teknik Sipil*, Vol. 2.
- Angelina, I. (2007) 'EFISIENSI DAN EFEKTIFITAS SUMBER DAYA PERUSAHAAN

(Studi Kasus: ...'

- Barrie, Donald S., *Manajemen Konstruksi Profesional*. Alih Bahasa Sudirnato, Erlangga, Jakarta, 1995.
- Dipoprasetyo, I. (2016) 'Analisis *Network Planning* dengan *Critical Path Method (CPM)* Dalam Usaha Efisiensi Waktu Produksi Pakaian Batik Pada Butik "Omahkoe Batik" Di Samarinda', *eJournal Administrasi Bisnis*, 04(04), pp. 1002-1015. Available at: ejournal.adbisnis.fisip-unmul.ac.id.
- Dwi Narko Satrio, 2022. *Perencanaan Optimalisasi Biaya dan Waktu dengan Metode Earned Value (Studi Kasus: Proyek Jalan Tol Becakayu On dan Off Ramp Jatiwaringin Sisi Barat)*, Depok.
- Ervianto, *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2005.
- Fauzan, M dan Mawardi. 2013. Evaluasi Kemajuan Proyek dengan Metode Nilai Hasil Proses Pengendalian Kinerja Waktu dan Biaya. *Jurnal Penelitian Teknik Informasi Universitas Malikul Saleh, Lhoksemawe, Aceh*. 2(1). 77- 88.
- Husen, A. (2011) 'Ir. Abrar Husen, MT', *edisi revi (manajemen proyek)*, p. 253.
- Kerzner. 2006. *Panduan Aplikasi Proyek Konstruksi*. Yudhistira, Jakarta.
- N, R.A., S, D.R. and Kistiani, F. (2015) 'Pengendalian Biaya dan Waktu Proyek Dengan Metode Konsep Nilai Hasil (*Earned Value*)', *Jurnal Teknik*, 7(4), pp. 671-675.
- Nurul Ichsan, R. (2020) 'Pengaruh Sistem Informasi Manajemen Terhadap Kinerja Pegawai Bpjs Ketenagakerjaan Cabang Medan', *Jurnal Ilmiah METADATA*, 2(2), pp. 128-136. Doi: 10.47652/ metadata.2i2.26.
- Perry, J.G. dan Hayes, R.W. 1985. *Risk and its Management in Construcion Projects*.
Institution of Civil Engineers.
- Priyono, Mandiyo. 2008. Konsep *Earned Value* dalam Aplikasi Pengelolaan Proyek Konstruksi. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*. 11(12). 153-161.
- Susanto. 2009. Evaluasi Kinerja Waktu dan Biaya pada Proyek Bangunan Bertingkat dengan Pendekatan Metode *Earned Value* (Studi Kasus: Proyek Abc di PT.X) Depok: *Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia*.
- Widayanti, D.A., Hartono, W. and Sugiyarto (2017) 'Pengendalian Biaya dan Waktu Dengan Menerapkan Metode *Earned Value Analysis (EVA)* Menggunakan *Software Project*', *Matriks Teknik Sipil*, 6, pp. 1457.1464.
- Zakkariyya, B., Ridwan, A. dan Suwarno, S., 2020. Analisis Biaya dan Jadwal Proyek Pembangunan Gedung Dinas Kesehatan Kabupaten Trenggalek dengan Metode *Earned Value*. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 3 (2), pp. 362-376.