

ANALISIS BIAYA DAN WAKTU PROYEK PEMBANGUNAN DERMAGA PTFI DENGAN METODE *EARNED VALUE*

Bima Adnanta¹⁾, Wateno Oetomo²⁾, Risma Marleno³⁾

Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email : bima_adnanta@yahoo.co.id, wateno@untag-sby-ac.id, rismamar@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Pelaksanaan proyek konstruksi sebagai bagian dari penyediaan fasilitas infrastruktur, terkadang dilaksanakan bersamaan atau paralel dengan pembangunan konstruksi lainnya sebagai tujuan investasi. Seperti halnya Proyek Pembangunan Dermaga PTFI ini yang dibangun khusus untuk Smelter PTFI di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Gresik. Indikator penting keberhasilan proyek ini adalah selesai tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu sebagai tujuan tersedianya layanan operasional pelabuhan kegiatan smelter. Syarat khusus dalam dokumen kontrak memberlakukan syarat waktu tanggal selesai sebagai milestone. Agar tercapainya waktu milestone ini, dalam proses pembangunannya diperlukan perencanaan, dan pengendalian waktu secara tepat dan periodik, sehingga dapat memberikan informasi permasalahan dan antisipasi lebih awal. Penelitian ini menganalisis dan mengevaluasi kinerja biaya dan waktu pada periode pelaksanaan serta membuat proyeksi biaya dan waktu penyelesaian proyek dengan menggunakan EVM (*Earned Value Method*). Perhitungan indikator BCWS, BCWP, ACWP, CPI dan SPI untuk evaluasi biaya dan waktu, serta indikator EAC (*Estimate At Completion*), dan EAS (*Estimate at Schedule*) untuk melihat proyeksi biaya dan waktu penyelesaian proyek. Hasil analisis data pada minggu ke-23 menunjukkan biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari perencanaan dan waktu pelaksanaan lebih cepat dari waktu rencana, yang ditunjukkan dengan nilai $CPI = 1,030$ ($CPI > 1$) dan $SPI = 1,017$ ($SPI > 1$). Hasil perhitungan proyeksi biaya akhir proyek sebesar Rp. 632.331.122.880,- dengan waktu pelaksanaan 514 hari yang berarti biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari perencanaan dan waktu lebih cepat dari jadwal yang direncanakan.

Kata kunci: Metode *Earned Value*, Evaluasi, Biaya, Waktu.

ABSTRACT

The Construction Project as part of infrastructure development, sometimes carried out simultaneously or in parallel with other construction developments as investment objectives. As is the case with the PTFI jetty construction project which is dedicated to the PTFI smelter in Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Gresik . The Indicator of success and objectives project is on time delivery, the right costs and the availability of port operational services for smelter activities. Specific conditions in the contract document apply the terms of the completion date as a milestone. In order to achieve this milestone, in the construction process it is necessary to plan, and control time appropriately and periodically, so that it can provide information and anticipate early. This study evaluates and performs cost and time performance in the implementation period as well as estimates the cost and time of project completion using EVM (*Earned Value Method*). Calculation of the BCWS, BCWP, ACWP, CPI and SPI indicators for cost and time evaluation, as well as EAC (*Estimate At Completion*) and EAS (*Estimate at Schedule*) indicators to see the estimated cost and project completion time. The results of data analysis conducted in the 23rd week showed that the costs incurred were smaller than the planning and the implementation time was faster than the planning time, which was indicated by the CPI

= 1.030 (CPI>1) and SPI = 1.017 (SPI>1). The result of the calculation of the projected final cost of the project is Rp. 632.331.122.880, - with an implementation time of 514 days, which means that the costs incurred are smaller than the planning and the time is faster than the planned schedule.

Keywords: Earned Value Method, Evaluation, Cost, Time

PENDAHULUAN

Pelaksanaan proyek konstruksi sebagai bagian dari aktifitas penyediaan infrastruktur, terkadang dilaksanakan bersamaan atau paralel dengan pembangunan konstruksi lainnya sebagai tujuan investasi. Seperti halnya Proyek pembangunan Dermaga, *Trestle*, Jembatan dan fasilitasnya ini, diperuntukkan khusus sebagai Pelabuhan operasional *Smelter* milik PT. Freeport Indonesia.

Proyek Pembangunan Dermaga ini merupakan pembagunan tahap ketiga sebagai kelanjutan tahap sebelumnya, berupa Dermaga dan fasilitasnya yang dikhususkan peruntukannya untuk operasional *smelter* milik PTFI yang berada di samping Dermaga eksisting, memiliki dimensi 315 m x 50 m , Platform SWI 88 m x 55 m, *Trestle* sepanjang 430 m x 13,5 m dan jembatan sepanjang 430m x 13,5 m. BMS selaku pemilik Proyek berkontrak dengan kontraktor utama pekerjaan Dermaga dan fasilitasnya dengan sifat kontrak *unit price* dan syarat khusus waktu penyelesaian / *milestone* pada per-bagian bangunan, maka pentingnya setiap waktu pelaksanaan dilakukan evaluasi pencapaian progres dari waktu ke waktu selama pelaksanaan untuk memastikan tercapainya target *milestone* tersebut.

Proyek Dermaga PTFI beserta Fasilitas Pendukungnya Terminal Manyar Gresik ini menjadi pilihan studi kasus Pengendalian kinerja waktu dan biaya dengan menggunakan metode *Earned Value* dan memperkirakan penyelesaian waktu dan biaya akhir proyek. Sehingga diharapkan dapat dimanfaatkan untuk memberikan pengambilan keputusan dan saran bagi manajemen proyek dalam pelaksanaan Proyek sehingga proyek dapat tercapai tepat waktu dan tepat biaya.

Untuk mengetahui kinerja biaya, kinerja waktu dan memperkirakan proyeksi tanggal penyelesaian dan biaya akhir pada proyek Pembangunan Dermaga PT. FI dan Fasilitasnya Terminal Manyar Pelabuhan Gresik dengan metode EVM (*Earned Value Method*)

Dalam penelitian terdahulu mengenai pengendalian menggunakan metode *Earned Value* telah banyak dilakukan pada studi kasus proyek-proyek konstruksi untuk mengukur kinerja waktu dan biaya pada periode tertentu, serta memprediksi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek sebagai dasar saran dan pertimbangan pengambilan keputusan tindakan apa apa yang perlu dalam penyelesaian sisa pekerjaan agar target biaya dan waktu tercapai atau meminimalkan overrun biaya dan waktu.

Penelitian (Romadhonna et al., 2018) mengenai Pengukuran kinerja waktu dan biaya proyek pembangunan Jetty atau Dermaga milik PT. KIAS yang berlokasi di sebelah selatan dari obyek penelitian ini, Hasil dari penelitian tentang kinerja waktu dan biaya pada proyek jetty didapatkan bahwa kinerja proyek mengalami keterlambatan dan biaya yang dikeluarkan melebihi anggaran perencanaan.

Penelitian (Sruthi & Aravindan, 2020) *Performance measurement of schedule and cost analysis by using earned value management for a residential building*, berupa studi kasus untuk mengetahui kinerja dan kemajuan proyek konstruksi bangunan tempat tinggal mengenai waktu, biaya dan sumber daya proyek. Dengan menggunakan EVM untuk menganalisis dan mengukur efektifitas proyek konstruksi, dan memperkirakan

waktu dan biaya penyelesaian, dapat menemukan dan mengendalikan keterlambatan dan masalah serius mengenai waktu dan biaya.

Penelitian (Fahirah F, Joko Wahyu Adi dan Nadjadji Anwar, n.d.) dengan judul Identifikasi Kelemahan Metode *Earned Value* Pada Pengukuran Kinerja Biaya Dan Waktu Proyek Konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelemahan metode Earned value, dari sisi kinerja biaya dan waktu proyek, dengan melakukan studi literatur dari berbagai sumber, dan menemukan bahwa metode prediksi *Earned Value* memiliki kelemahan antara lain : prediksi biaya dan waktu bersifat deterministik, linier, dan tidak melibatkan unsur ketidakpastian, menggunakan satuan nilai, membutuhkan sistem manajemen yang lengkap, tidak memberikan probabilitas hasil/tujuan proyek, dan tidak memperhitungkan kualitas proyek.

Penelitian (Fan et al., 2018) dengan judul *Decision making optimization for cost control based on earned value method*, Makalah ini menganalisis klasifikasi biaya industri *real estate* di Cina dan mengoptimalkan keputusan biaya menurut metode *Earned value*, Obyek Proyek taman Nanjing dibangun berdasarkan proyek taman sebelumnya dengan latar belakang proyek dan bangunan memiliki kesamaan yang sangat tinggi. Dangan dengan latar pengalaman perusahaan atas proyek dan informasi yang lengkap dan sistematis.

Penerapan EVM yang dilakukan pada penelitian ini dengan mereferensi standard (Project Management Institute, 2019).

METODE

Dalam bukunya *Introduction to management science* (Bernard W. Taylor III, 2016) menyatakan bahwa Pengendalian proyek adalah proses untuk memastikan kemajuan proyek menuju penyelesaian yang berhasil.

Manajemen waktu adalah proses memastikan jadwal proyek tidak tergelincir dan proyek tepat waktu. Ini membutuhkan pemantauan jadwal aktivitas individu dan pembaruan/Updating yang kontinyu. Jika jadwal ditunda hingga membahayakan keberhasilan proyek, mungkin perlu bagi manajer proyek untuk mengalihkan sumber daya untuk mempercepat kegiatan kritis.

Manajemen biaya sering terkait erat dengan manajemen waktu karena terjadinya trade-off waktu-biaya. Jika jadwal tertunda, biaya cenderung naik untuk mendapatkan proyek kembali sesuai jadwal. Juga, seiring berjalannya proyek, beberapa perkiraan biaya mungkin terbukti tidak realistis atau salah. Oleh karena itu, mungkin perlu untuk merevisi perkiraan biaya dan mengembangkan pembaruan anggaran. Jika pembengkakan biaya berlebihan, tindakan korektif harus diambil.

Manajemen kinerja adalah proses pemantauan proyek dan mengembangkan laporan status berjangka waktu (yaitu, harian, mingguan, bulanan) untuk memastikan bahwa tujuan terpenuhi dan rencana diikuti. Analisis nilai yang diperoleh (EVA/*Earned Value Analysis*) adalah sistem khusus untuk manajemen kinerja. Aktivitas "mendapatkan nilai" saat selesai. EVA adalah prosedur standar yang diakui untuk mengukur kemajuan proyek secara numerik, memperkirakan tanggal penyelesaian dan biaya akhir, dan memberikan ukuran jadwal dan variasi anggaran saat kegiatan selesai. Perbandingan kinerja aktual dan realisasi nilai terhadap baseline terintegrasi akan memberikan *Feedback* tentang status proyek saat ini dengan *baseline*, dan *Insight* / wawasan tentang kinerja masa depan.

Beberapa dekade penelitian telah membuktikan bahwa penerapan prinsip dan praktik EVM merupakan prediktor positif keberhasilan proyek. Untuk proyek di mana penerapan proses EVM bukan merupakan bagian dari kontrak, praktisi mungkin ingin berinovasi dalam mengoptimalkan implementasi dengan memperhatikan jadwal, biaya, dan manfaat.

Praktik EVM konsisten dengan manajemen proyek yang baik sebagaimana diuraikan dalam Panduan PMBOK®, EVM berlaku untuk semua Grup Proses Manajemen Proyek dan *Knowledge Area* yang dijelaskan dalam Panduan PMBOK® dan dapat digunakan untuk memperkuat praktik manajemen proyek.

Sebagai metodologi manajemen kinerja, EVM menambahkan beberapa praktik penting ke proses manajemen proyek. Praktek-praktek ini terjadi dalam Kelompok Proses Memulai, Perencanaan, Pelaksana, dan Pemantauan dan Pengendalian dan terkait dengan tujuan mengukur, menganalisis, meramalkan, dan melaporkan biaya dan jadwal proyek.

Menurut (Iman Soeharto, 1999), *Earned Value* adalah metode pengendalian proyek (Project Control) yang memadukan unsur biaya, waktu, dan prestasi pelaksanaan proyek.

1. *Actual Cost (AC)* atau *Actual Cost of Work Performance (ACWP)*

Merupakan representasi dari keseluruhan pengeluaran yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam periode tertentu. AC dapat berupa kumulatif hingga periode perhitungan kinerja atau jumlah biaya pengeluaran dalam waktu tertentu.

2. *Earned Value (EV)* atau *Budget Cost of Work Performance (BCWP)*

Merupakan nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. EV ini dapat dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan.

$$EV = \% (\text{bobot realisasi}) \times \text{Nilai Kontrak (RAB)}$$

3. *Planned Value (PV)* atau *Budget Cost of Work Schedule (BCWS)*

Merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu tertentu. PV dapat dihitung dari akumulasi anggaran biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam periode waktu tertentu.

$$PV = \% (\text{bobot rencana}) \times \text{Nilai Kontrak (RAB)}$$

Konsep menghitung besarnya biaya menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah dilaksanakan (*Budget Cost of Work Performance*)

$$\text{Nilai Hasil (BCWS)} = (\% \text{ Rencana}) \times (\text{Nilai Kontrak}) \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Nilai Hasil (BCWP)} = (\% \text{ Realisasi}) \times (\text{Nilai Kontrak}) \dots \dots \dots (2)$$

1. Analisis *Varians* Biaya dan waktu

Analisis kinerja EVM mencakup perhitungan beberapa ukuran varians yang membantu menentukan dan memahami status proyek. Manfaat EVM adalah memberikan informasi sejak dini sehingga variasi dapat dikelola secara efektif melalui intervensi manajemen. Ini juga dapat membantu untuk menunjukkan ketika proses manajemen risiko tidak efektif dan membutuhkan perbaikan.

Varians adalah penyimpangan yang dapat diukur atau penyimpangan dari dasar yang diketahui atau nilai yang diharapkan. Analisis varians dalam EVM adalah penjelasan, termasuk penyebab, dampak, dan tindakan korektif dan perbaikan (bila perlu) untuk ruang lingkup, jadwal, dan variasi biaya dari PMB.

a. *Cost Variance*

Varians biaya (CV) mengukur perbedaan antara anggaran yang disetujui pada baseline yang akan dibelanjakan untuk pekerjaan yang diselesaikan dan biaya realisasi yang dikeluarkan dengan sumber daya yang dikonsumsi untuk menyelesaikan pekerjaan yang sama.

CV adalah hasil pengurangan antara *Earned Value (EV)* dengan *Actual Cost (AC)*. Nilai (CV) = EV – AC atau CV = BCWP – ACWP.....(3)

Jika CV:

Negatif (-) = *Cost Overrun* (biaya diatas rencana atau boros)

Nol (0) = Sesuai biaya

Positif (+) = *Cost Underrun* (biaya dibawah rencana atau hemat)

b. Schedule Variance

Jadwal varians (SV) adalah ukuran yang mencerminkan perbedaan antara jumlah pekerjaan yang direncanakan untuk diselesaikan dan jumlah pekerjaan yang sebenarnya diselesaikan pada saat ini.

SV adalah hasil pengurangan dari *Earned Value (EV)* dengan *Planned Value (PV)*.

$$(SV) = EV - PV \text{ atau } SV = BCWP - BCWS \dots\dots\dots(4)$$

Jika SV: Negatif (-) = Terlambat dari jadwal; Nol (0) = Tepat waktu; Positif (+) = Lebih cepat dari jadwal

2. Indeks Produktivitas Kinerja Biaya dan Waktu

Indeks Kinerja Biaya (CPI) = EV / AC atau $CPI = BCWP / ACWP \dots\dots\dots(5)$

Jika CPI : $CPI = 1$: Biaya sesuai anggaran rencana; $CPI > 1$: Biaya lebih kecil atau hemat; $CPI < 1$: Biaya lebih besar atau boros

Indeks Kinerja Jadwal (SPI) = EV / PV atau $SPI = BCWP / BCWS \dots\dots\dots(6)$

Jika SPI: $SPI = 1$: Proyek tepat waktu ; $SPI > 1$: Proyek lebih cepat; $SPI < 1$: Proyek terlambat

3. Prakiraan Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek Akhir

Estimate To Completion (ETC) Merupakan perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa.

ETC adalah perkiraan biaya atau waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan semua pekerjaan yang tersisa untuk akun kontrol, paket pekerjaan, atau proyek.

$$ETC = \frac{AC - BCWP}{CPI} \dots\dots\dots(7)$$

Estimate At Completion (EAC) merupakan perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa.

EAC adalah total biaya atau waktu yang diharapkan dari akun kontrol, paket pekerjaan, atau proyek ketika lingkup pekerjaan yang ditentukan akan diselesaikan.

$$EAC = ACWP + ETC \dots\dots\dots(8)$$

Sedangkan prakiraan waktu penyelesaian seluruh pekerjaan :

Estimate To Schedule (ETS)

Merupakan perkiraan waktu untuk pekerjaan tersisa.

$$ETS = \frac{\text{Sisa waktu}}{SPI} \dots\dots\dots(9)$$

Estimate At Schedule (EAS)

Merupakan pekerjaan total waktu penyelesaian sampai akhir proyek

$$EAS = \text{Waktu selesai} + ETS \dots\dots\dots(10)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengkaji pelaksanaan proyek Pembangunan Dermaga dan Fasilitas pendukungnya. Sesuai kontrak pekerjaan proyek ini di jadwalkan waktu penyelesaian selama 520 hari kalender atau 17 bulan atau 75 minggu.

Pada pembangunan Tahap III ini waktu pelaksanaan total 520 hari, dengan lingkup pekerjaan yang lebih kompleks, jika diperbandingkan maka lingkup tahap III ini sama dengan gabungan lingkup tahap I dan Tahap II, selain itu bersamaan sedang dibangun fasilitas smelter milik PT Freeport Indonesia, sehingga waktu penyelesaian adalah tujuan utama dan penting dari proyek ini. Dalam waktu penyelesaian ada *milestone* penyelesaian substansial parsial untuk masing-masing bangunan dalam syarat khusus kontrak, masing-masing bangunan dibatasi durasi waktu tanggal penyelesaian. untuk memastikannya dalam pembuatan jadwal berdasar waktu kontraktor memperhitungkan jumlah sumber daya yang diperlukan, menentukan pekerjaan kritis / lintasan kritis pada schedule, dalam hal ini pekerjaan kritis pada kegiatan pemancangan. Sumber daya alat pemancangan disiapkan oleh kontraktor untuk masing masing Bangunan Dermaga, SWI, Trastle dan Jembatan.

Penelitian dilaksanakan periode bulan Februari 2022 hingga periode pelaksanaan

ANALISIS BIAYA DAN WAKTU PROYEK PEMBANGUNAN DERMAGA...

Minggu ke-23 (Sampai dengan Maret 2022). Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja proyek dengan membuat perkiraan mengenai kinerja proyek pada sam[pai dengan periode pelaporan, untuk mendapatkan estimasi biaya dan waktu penyelesaian suatu proyek berdasar indikator saat pelaporan (hingga Minggu ke 23) Progres rencana sebesar 50,077 % , Realisasi sebesar 50,932 % , dengan deviasi total + 0,855

Analisa Indikator *Earned Value Concept*

a. Analisis Budgeted Cost of Work Schedule (BCWS)

BCWS diperoleh dari mengalikan prosentase rencana pekerjaan dengan jumlah anggaran biaya proyek atau nilai kontrak kemudian diakumulasikan tiap periodenya/ dalam hal ini periode mingguan. Dimana BCWS minggu ke 23 sesuai time schedule adalah sebagai berikut : BCWS Minggu ke 23 = % (bobot rencana) x Nilai Kontrak (RAB) = 2,698% x Rp. 641.700.000.000,- = Rp. 17.312.486.771,- Berdasarkan nilai BCWS atau anggaran biaya untuk pekerjaan yang direncanakan sampai dengan minggu ke-23 (Periode bulan ke 5) adalah sebesar = 50,932% x Rp. 641.700.000.00 = Rp. 321.343.370.607,- (nilai Progres rencana 50,932% didapat dari S-curve yang telah disetujui sebagai baseline rencana proyek).

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis BCWP dan ACWP

Minggu ke	Bobot Realisasi (%)		BCWP		Minggu ke	Bobot Realisasi (%)		ACWP	
	Mingguan	Kumulatif	Mingguan	Kumulatif		Mingguan	Kumulatif	Mingguan	Kumulatif
1	0,004	0,004	28.713.576	28.713.576	1	0,004	0,004	26.684.279	26.684.279
2	0,014	0,018	85.155.764	113.869.340	2	0,014	0,018	79.137.484	105.821.763
3	0,013	0,031	85.155.764	199.025.104	3	0,013	0,031	79.137.483	184.959.246
4	1,135	1,166	7.280.362.469	7.479.387.572	4	1,135	1,166	6.765.831.703	6.950.790.949
5	4,743	5,909	30.437.514.034	37.916.901.606	5	4,743	5,909	28.286.379.736	35.237.170.685
6	4,503	10,412	28.894.607.827	66.811.509.433	6	4,503	10,412	26.852.516.549	62.089.687.234
7	4,719	15,131	30.282.705.054	97.094.214.487	7	4,719	15,131	28.142.511.692	90.232.198.926
8	2,583	17,714	16.576.085.780	113.670.300.268	8	2,583	17,714	15.404.591.071	105.636.789.997
9	2,441	20,155	15.666.060.856	129.336.361.124	9	2,441	20,155	14.558.881.052	120.195.671.049
10	1,863	22,018	11.952.760.336	141.289.121.460	10	1,863	22,018	11.108.013.532	131.303.684.581
11	1,034	23,052	6.633.056.545	147.922.178.006	11	1,034	23,052	8.475.320.709	139.779.005.290
12	3,217	26,269	20.648.550.306	168.570.728.312	12	3,217	26,269	19.511.839.681	159.290.844.971
13	1,628	27,897	10.447.010.933	179.017.739.245	13	1,628	27,897	9.871.898.968	169.162.743.939
14	0,584	28,481	3.745.878.901	182.763.618.146	14	0,584	28,481	3.539.666.829	172.702.410.768
15	1,895	30,376	12.159.173.854	194.922.792.000	15	1,895	30,376	14.597.390.792	187.299.801.560
16	2,363	32,739	15.163.371.000	210.086.163.000	16	2,363	32,739	14.570.365.785	201.870.167.345
17	2,930	35,669	18.801.810.000	228.887.973.000	17	2,930	35,669	18.066.513.648	219.936.680.993
18	4,670	40,339	29.969.012.343	258.856.985.343	18	4,670	40,339	28.796.991.912	248.733.672.905
19	0,166	40,505	1.063.769.129	259.920.754.472	19	0,166	40,505	3.736.203.821	252.469.876.726
20	0,166	40,671	1.063.769.129	260.984.523.600	20	0,166	40,671	1.033.275.166	253.503.151.892
21	3,250	43,921	20.855.891.700	281.840.415.300	21	3,250	43,921	20.258.037.559	273.761.189.451
22	3,250	47,171	20.855.891.700	302.696.307.000	22	3,250	47,171	20.258.037.559	294.019.227.010
23	3,761	50,932	24.133.053.600	326.829.360.600	23	3,761	50,932	23.441.256.470	317.460.483.480

Sumber : Peneliti 2022

b. Analisis *Budgeted Cost of Work Performance* (BCWP)

BCWP diperoleh dari mengalikan prosentase *progress* realisasi pekerjaan dengan jumlah anggaran biaya proyek atau nilai kontrak kemudian. Dimana BCWP Minggu ke-23 sesuai pelaporan mingguan adalah sebagai berikut :

BCWP Minggu ke 23 = % (bobot rencana) x Nilai Kontrak (RAB): 3,761 % x Rp. 641.700.000.000,- = Rp. 24.133.053.600,-

Berdasarkan tabel 1 di atas , nilai BCWP atau anggaran biaya untuk pekerjaan yang direalisasikan sampai dengan minggu ke-23 (Periode bulan ke-5) adalah sebesar Rp. 326.829.360.600,- Nilai menunjukkan nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang telah disediakan untuk melaksanakan pekerjaan mengalami peningkatan biaya, hal ini disebabkan karena dalam pelaksanaannya, pekerjaan yang terlaksana lebih banyak dibandingkan dengan

pekerjaan yang direncanakan.

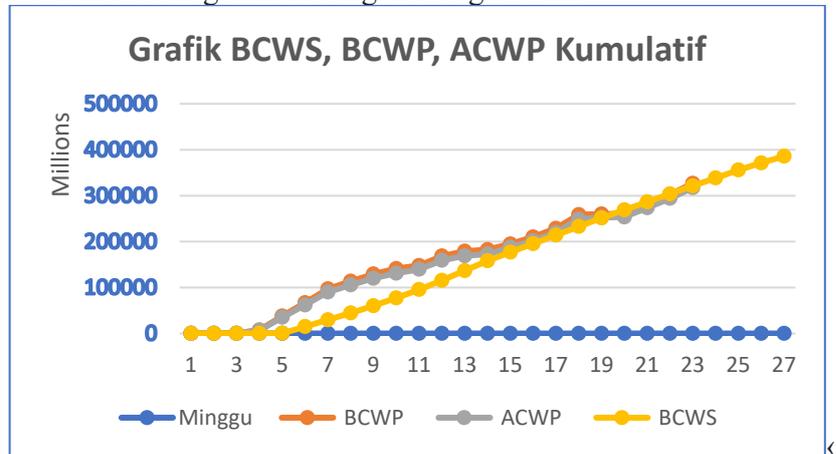
c. Analisis *Actual Cost Work Performance* (ACWP)

ACWP diperoleh dari penjumlahan biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung meliputi biaya upah, bahan, alat, dan Subkontraktor, biaya langsung dan tidak langsung yang di keluarkan atau dicatatkan oleh Kontraktor merupakan biaya yang dihitung secara akrual dalam cost control pada periode dua mingguan. Dari biaya tersebut dilakukan verifikasi pada tiap bulannya untuk mengevaluasi kinerja biaya realisasi dengan progress yang di capai.

Berdasarkan tabel 1 nilai ACWP atau realisasi biaya untuk pekerjaan yang capai sampai dengan minggu ke-23 (Periode bulan ke-5) adalah sebesar Rp. 317.460.483.480,-

Berdasarkan Gambar grafik 1 garis biaya aktual (ACWP) dari minggu ke-1 sampai dengan minggu ke- 23 berada di bawah BCWP artinya biaya realisasi tidak melebihi biaya rencana pada tiap minggunya hingga Minggu ke 23.

Rekapitulasi hasil perhitungan BCWS, BCWP, dan ACWP kumulatif dapat di tampilkan dalam sebuah grafik hubungan sebagai berikut .:



Sumber : Olahan Peneliti, 2022

Gambar 1. Grafik hubungan BCWS, BCWP dan ACWP Kumulatif

Sedangkan garis BCWP pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-19 di atas garis BCWS pada awal-awal minggu realisasi bobot pekerjaan lebih cepat dibanding rencana karena kontribusi realisasi pendatangan material pipa pancang yang menjadi mayor item pekerjaan. BCWP melandai pada minggu ke 19 sd 23 karena pekerjaan disumbang dari kegiatan pemancangan dan pemasangan precast struktur SWI dan Jembatan dengan bobot rata-rata mingguan yang relative kecil, sehingga sampai dengan minggu ke-23 BCWP sedikit diatas BCWS dengan deviasi relative kecil.

Parameter Biaya Penerapan *Earned Value Concept*

a. Perhitungan Cost Variance (CV)

Perhitungan nilai CV pekerjaan Dermaga PTFI sampai dengan minggu ke- 23 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 CV &= BCWP - ACWP &&= \text{Rp.} \\
 326.829.360.600 &- \text{Rp. } 317.460.483.480 && \\
 &= \text{Rp. } 9.368.877.120,- &&
 \end{aligned}$$

Nilai CV Positif, hal ini berarti biaya proyek pada minggu ke-23 tidak melebihi biaya rencana (*Cost underrun*).

b. Perhitungan *Cost performance Index* (CPI)

Perhitungan nilai CPI pekerjaan Dermaga PTFI pada minggu ke- 23 adalah sebagai berikut :

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} = \frac{Rp.326.829.360.600}{Rp.317.460.460.480} = 1,030$$

Karena nilai CPI > 1, berarti biaya yang dikeluarkan sampai dengan minggu ke-23 dibawah biaya yang dianggarkan.

c. Perhitungan *Estimate To Complete* (ETC)

Penyelesaian proyek direncanakan dengan biaya sebesar Rp. 641.700.000.000,00 (sebelum PPN). Penelitian dianalisis diwaktu pelaporan sampai dengan minggu ke-23. Analisis untuk memproyeksikan atau sisa biaya pelaksanaan (ETC), sebagai berikut :

$$\begin{aligned} ETC &= (BAC-BCWP) \text{ untuk Fisik } < 50\% = Rp. 641.700.000.000 - Rp. \\ &Rp.326.829.360.600 \\ &= Rp. 314.870.639.400 \end{aligned}$$

Dari hasil hitungan ETC, didapat bahwa besarnya sisa biaya yang akan dikeluarkan sampai dengan waktu penyelesaian proyek (minggu ke-24 s/d minggu ke-75) adalah sebesar Rp. 314.870.639.400,-

d. Perhitungan *Estimate At Completion* (EAC)

Proyeksi total biaya penyelesaian proyek minggu ke-23 dapat dilihat sebagai berikut : ETC = (BAC-BCWP); EAC = ACWP + ETC= Rp. 317.460.483.480 + 314.870.639.400 = Rp. 632.331.122.880 (atau lebih efisien sebesar Rp. 9.368.877.119,- dari BAC)

Parameter Waktu Penerapan *Earned Value Concept*

a. Perhitungan *Schedule Variance* (SV)

Perhitungan nilai SV pekerjaan Dermaga PTFI sampai dengan minggu ke- 23 adalah sebagai berikut :

$$SV = BCWP-BCWS = Rp.326.829.360.600 - Rp. 321.343.370.607,- = Rp. 5.485.989.993,-$$

Nilai SV Positif, hal ini berarti waktu pelaksanaan proyek pada minggu ke-23 lebih cepat dari waktu rencana (*ahead schedule*).

b. Perhitungan *Schedule performance Index* (SPI)

Perhitungan nilai SPI pekerjaan Dermaga PTFI pada minggu ke- 23 adalah sebagai berikut :

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS} = \frac{Rp.326.829.360.600}{Rp.321.343.370.607} = 1,017$$

Karena nilai SPI > 1, hal ini berarti waktu pelaksanaan sampai dengan minggu ke-23 lebih cepat dari waktu rencana.

c. Perhitungan *Estimate To Schedule* (ETS)

Penyelesaian proyek direncanakan selama 520 hari. Penelitian dianalisis pada waktu pelaporan sampai dengan minggu ke-23 atau hari ke 157. Analisis untuk memproyeksikan atau sisa waktu proyek (ETS), sebagai berikut :

$$ETS = \frac{(SAC-tBCWP)}{SPI} = \frac{(520-157)}{1,017} = 356,9 \text{ hari}$$

Dari hasil hitungan ETS, didapat bahwa Durasi sisa waktu yang akan diperlukan sampai dengan waktu penyelesaian proyek adalah 357 hari (dibulatkan)

d. Perhitungan *Estimate At Schedule* (EAS)

Proyeksi total waktu penyelesaian proyek minggu ke-23 dapat dilihat sebagai berikut :EAS = tBCWP + ETS = 157 hari + 357 hari = 514 hari (atau 6 hari lebih cepat dari SAC = 520 hari.)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan Analisa *Earned Value Method* yang telah dihitung pada Bab IV, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Kinerja biaya Berdasarkan Perhitungan nilai CPI pekerjaan Dermaga PTFI pada minggu ke- 23 adalah = 1,030, Karena nilai $CPI > 1$, berarti biaya yang dikeluarkan sampai dengan minggu ke-23 dibawah biaya yang dianggarkan dengan nilai positif $CV = Rp. 9.368.877.120,-$
2. Kinerja waktu berdasarkan perhitungan nilai SPI pekerjaan Dermaga PTFI pada minggu ke- 23 adalah sebagai berikut : $SPI = 1,017$ Karena nilai $SPI > 1$, hal ini berarti waktu pelaksanaan sampai dengan minggu ke-23 lebih cepat dari waktu rencana (*ahead schedule*) dengan nilai SV Nilai SV Positif.
3. Proyeksi biaya total penyelesaian proyek adalah sebesar Rp. 632.331.122.880. Biaya tersebut memiliki selisih lebih hemat sebesar Rp. 9.368.877.119,- dari biaya rencana proyek, yaitu Rp. 641.700.000.000,- sedangkan proyeksi waktu penyelesaian proyek adalah 514 hari. Waktu tersebut memiliki selisih 6 hari lebih cepat dari waktu rencana proyek yaitu 520 hari.

Saran

Untuk Pemberi Kerja :

Terkadang Project manager terlalu optimis dalam menentukan Baseline. (PMB) Schedule S-curve pada proyek ini terlihat terlalu optimis ,dimana merencanakan target bobot 50 % pada minggu ke-23 dari total waktu 75 minggu. Sehingga perlu disarankan *review schedule* dengan membandingkan dan mengikuti *barchart* pada *schedule Microsoft project* (monitor sequence jalur lintasan kritis) untuk merewiew dan menentukan waktu yang diperlukan menyelesaikan sisa pekerjaan. Agar laporan kinerja yang disampaikan oleh kontraktor dengan metode EV sebagai alat untuk mengontrol kinerja secara simultan fisik, biaya, dan jadwal (waktu) secara terpadu, kemajuan biaya dan manajemen informasi yang berkaitan dengan lingkup pengadaan, kualitas dan resiko serta metode yang luas untuk mengevaluasi, menganalisis, dan memprediksi kinerja biaya proyek.

Untuk Kontraktor :

Metodologi EVM adalah manajemen pengendalian proyek, yang memerlukan data nilai yang akurat dan tepat waktu (*real time*) sesuai setiap periode laporan, kendala terkadang data yang diperoleh tertinggal dari pekerjaan yang sedang dilakukan, Jika ini terjadi seorang manajer proyek yang bergantung pada metrik *Earned Value* untuk mengetahui apakah proyek tersebut bermasalah, apakah proyek melebihi anggaran atau terlambat, maka manajer proyek memiliki masalah yang jauh lebih besar daripada yang disarankan oleh laporan *Earned value*, karena nilai metrik yang didapatkan tidak sesuai dengan waktu saat periode laporan. Sangat penting untuk pengendalian proyek bahwa biaya pekerjaan dibebankan sebagai biaya aktual segera setelah pekerjaan terjadi.(Devaux, 2014)

Untuk Peneliti selanjutnya :

Proyeksi Estimasi waktu penyelesaian proyek dari nilai indicator SPI perhitungan Earned value, perlu dipastikan lagi dari tracking aktivitas jalur kritis (*Critical path*), SPI lebih besar dari 1 tidak berarti bahwa proyek lebih cepat dari jadwal dan durasinya akan dikompresi kecuali aktivitas jalur kritis yang mencapai penyelesaian awal. Nilai SPI kecil dari 1 jika penyebabnya belum selesainya pada aktifitas jalur non kritis (memiliki float total besar) tidak menyebabkan estimasi penyelesaian menjadi

terlambat).

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, B., Anwar, C., & Miswardi, T. (2019). Evaluation of cost and time control in Lhokseumawe City improvement project using earned value method (Case Study Street Alue Raya-Line Pipa). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 536(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/536/1/012105>
- Araszkiewicz, K., & Bochenek, M. (2019). Control of construction projects using the Earned Value Method - case study. *Open Engineering*, 9(1), 186–195. <https://doi.org/10.1515/eng-2019-0020>
- Bernard W. Taylor III. (2016). *Introduction to Management Science*.
- Castollani, A., Puro, S., Maiko, *, & Dewa, L. (2020). *Analisis Biaya dan Waktu pada Proyek Apartemen Dengan Metode Earned Value Concept*. 3(1).
- Devaux, S. A. (2014). *Managing Projects as Investments Earned Value to Business Value*.
- Fan, Y., Tong, Y., & Jian, Z. (2018). Decision making optimization for cost control based on earned value method. *ACM International Conference Proceeding Series*, 82–87. <https://doi.org/10.1145/3292425.3292430>
- Iman Soeharto. (1999). *manajemen-proyek dari konseptual sampai operasional: Vol. Edisi Kedua*.
- Joko Wahyu Adi dan Nadjadji Anwar, T. (n.d.). *IDENTIFIKASI KELEMAHAN METODE EARNED VALUE PADA PENGUKURAN KINERJA BIAYA DAN WAKTU PROYEK KONSTRUKSI Identification Of Weakness Of Earned Value Method In The Measurement Of Contruction Project Time and Cost Performance*.
- Mandiyo Priyo, T. Z., & Teknika, S. (2017). *Penerapan Metode “Earn Value” Dan “Project Crashing” Pada Proyek Konstruksi: Studi Kasus Pembangunan Gedung IGD RSUD Sunan Kalijaga, Demak (The Application Of Earn Value Methode And Project Crashing Of Project Crashing: Case Study Construction Building Of Igd Rsud Sunan Kalijaga, Demak)* (Vol. 20, Issue 1).
- Muniroh, rifatul, & Buyang, C. (2021). PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU DENGAN EARNED VALUE CONCEPT PADA PROYEK PENATAAN BANGUNAN. *JURNAL SIMETRIK*, 11(1).
- Project Management Institute. (2019). *The standard for earned value management*.
- Rifqi Auzan N, D. R. S. S. F. K. (2017). *PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU PROYEK DENGAN METODE KONSEP NILAI HASIL (EARNED VALUE)* (Vol. 6). <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>
- Romadhonna, N., Ferdaus, M., Aulady, N., & Nuciferani, F. T. (2018). *PENGUKURAN KINERJA WAKTU DAN BIAYA PROYEK PEMBANGUNAN JETTY MENGGUNAKAN METODE EARNED VALUE*.
- Sruthi, M. D., & Aravindan, A. (2020). Performance measurement of schedule and cost analysis by using earned value management for a residential building. *Materials Today: Proceedings*, 33, 524–532. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.05.210>
- Wateno, P. T., Pengendalian, D., & Konsentrasi, P. (n.d.). *Mata kuliah Teknik Perencanaan dan Penegendalian Proyek*.

