

Penerapan Metode *Earned Value Analysis* Menggunakan *Software Primavera Project Planner* Pada Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah

Nadila Agnessia¹, Drajat Indrajaya²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Indraprasta PGRI

Article Info

Article history:

Received 20 Aug 2021

Revised 12 Dec 2021

Accepted 06 Feb 2022

Keywords:

Earned Value Analysis (EVA)

Estimate Time And Cost

Cost Performance Indeks

Schedule Performance Indeks

Primavera Project Planner

ABSTRACT

PT Gasd Geosby Indonesia is a company engaged in environmental services and construction. PT Gasd Geosby Indonesia is currently working on the construction of a Wastewater Treatment Plant (IPAL) in Cikarang for an industrial company. Project delays due to several factors supporting activities. Factors that can affect delays include people, materials, costs, and tools used. Delays are unavoidable and can be controlled. One of the control controls is to calculate the project completion time and the number of costs that will be incurred until the project is completed. One of the methods used to estimate the time and cost of the project by the work that has been completed is Earned Value Analysis (EVA). The data is processed using Primavera Project Planner Software, Estimated At Completion using the Primavera application is Rp. 185,682,084, this estimated cost is higher than the project planning cost, which is Rp. 147,794,994 if the trend of project implementation at the time of the visit does not change until the end of implementation. From the processed data, the estimated completion of the project is 43 days, this shows that the completion time is faster than the plan, which is 48 days.

Copyright © 2020 Universitas Indraprasta PGRI.
All rights reserved.

Corresponding Author:

Nadila Agnessia

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,

Universitas Indraprasta PGRI,

Jl. Nangka Raya No. 58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan.

Email: nadilaaagnessia@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pembangunan proyek konstruksi berkembang semakin besar dan memiliki kompleksitas yang tinggi baik dari segi fisik bangunan maupun biaya. Pada pelaksanaannya, suatu proyek memiliki keterbatasan akan sumber daya baik berupa manusia, material, biaya, serta alat yang digunakan. Hal ini membutuhkan manajemen proyek yang baik mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan pengendalian sampai dengan proyek itu selesai. Proyek merupakan rangkaian kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai suatu tujuan tertentu dan melibatkan sumber daya yang dihimpun dalam suatu organisasi [1]. Kegiatan proyek memerlukan proses perumusan untuk mencapai sasaran serta harus diselesaikan dalam suatu periode tertentu dengan menggunakan tenaga manusia dan alat-alat yang terbatas dan begitu kompleks.

Dalam pelaksanaannya tidak banyak proyek yang berjalan sesuai dengan rencana. Pelaksanaan kegiatan suatu proyek dapat berlangsung lebih cepat dari jadwal yang direncanakan atau sebaliknya yaitu proyek mengalami keterlambatan. Keterlambatan dapat terjadi karena ketidaktepatan perencanaan tenaga kerja, cuaca yang tidak mendukung, keterlambatan penyediaan alat dan material, jenis peralatan yang digunakan tidak sesuai, hal ini akan berdampak pada biaya yang dikeluarkan. Adanya penyimpangan biaya dan waktu yang signifikan mengindikasikan

pengelolaan proyek yang buruk, maka diperlukan manajemen yang baik untuk mengendalikan dan memantau jalannya proyek. Salah satu bentuk pengendalian terhadap kinerja waktu dan biaya adalah metode *Earned Value Analysis* (EVA) [2].

Konsep *earned value* merupakan salah satu alat yang digunakan dalam pengelolaan proyek yang mengintegrasikan biaya dan waktu. Konsep *earned value* menyajikan tiga dimensi yaitu *the percent complete*, *budgeted cost*, dan *actual cost* yang dapat dihubungkan antara kinerja biaya dengan waktu yang berasal dari perhitungan varian dari biaya dan waktu. Metode ini dikembangkan untuk membuat perkiraan atau proyeksi pada keadaan masa depan proyek [3]. Metode *Earned Value Analysis* (EVA) dapat dilakukan pada minggu yang mengalami keterlambatan yang dianggap cukup mempengaruhi penyelesaian proyek. Metode ini dapat digunakan sebagai tolak ukur kinerja proyek secara terpadu antara biaya dan waktu. Bila ditinjau dari jumlah pekerjaan yang diselesaikan maka konsep ini mengukur besarnya unit pekerjaan yang telah diselesaikan pada suatu waktu bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut.

PT Gasd Geosby Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa lingkungan dan konstruksi. PT Gasd Geosby Indonesia sedang menangani sebuah proyek pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Cikarang untuk suatu perusahaan industri. Proyek mengalami keterlambatan akibat beberapa faktor penunjang kegiatan. Faktor yang dapat mempengaruhi keterlambatan antara lain manusia, material, biaya, serta alat yang digunakan. Keterlambatan tidak dapat dihindari melainkan dapat dikendalikan. Salah satu bentuk pengendalian proyek yaitu dengan menghitung waktu penyelesaian proyek dan besarnya biaya yang akan dikeluarkan sampai dengan proyek itu selesai. Salah satu metode yang digunakan untuk memperkirakan waktu serta biaya proyek menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan adalah *Earned Value Analysis* (EVA). Untuk mengolah data dengan nilai hasil dapat menggunakan *software primavera project planner* sebagai *tools* yang membantu untuk pengelolaan data dan pengendalian proyek konstruksi.

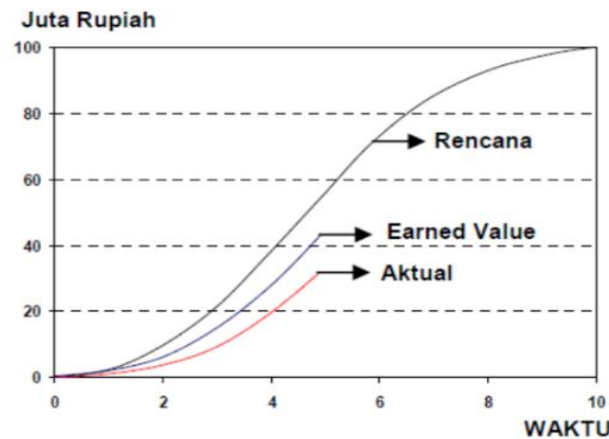
Persiapan perencanaan proyek konstruksi dapat dilakukan dengan menggunakan *tools* penunjang, yaitu program aplikasi *primavera project planner*. *Primavera project planner* merupakan aplikasi yang akan mempermudah mengerjakan data proyek konstruksi mulai dari merancang kegiatan proyek, membangun jaringan, dan mengelola data dengan mudah dan cepat. *Primavera* memiliki beberapa keunggulan diantaranya dapat menyimpan informasi proyek (*resource and cost*) dalam satu *database* dan memisahkan data dalam bentuk yang berbeda dengan informasi yang lengkap dan dapat ditampilkan dalam satu grafik.

2. METODE

Konsep *earned value* merupakan salah satu alat yang digunakan dalam pengelolaan proyek yang mengintegrasikan biaya dan waktu. Konsep *earned value* menyajikan tiga dimensi yaitu penyelesaian fisik dari proyek (*the percent complete*) yang mencerminkan rencana penyerapan biaya (*budget cost*), biaya *actual* yang sudah dikeluarkan atau yang disebut *actual cost* serta apa yang didapatkan dari biaya yang sudah dikeluarkan atau yang disebut *earned value*. Bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang tersedia untuk pekerjaan tersebut [4]. Untuk itu nantinya akan diketahui hubungan antara yang telah dicapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan.

Metode *earned value analysis* digunakan untuk membuat prakiraan keadaan masa depan proyek berdasarkan *progress* pekerjaan yang telah selesai seperti prakiraan biaya untuk menyelesaikan sisa pekerjaan proyek, waktu untuk menyelesaikan proyek, serta besar proyeksi keterlambatan pada akhir proyek dengan kondisi seperti saat pelaporan [5]. Dari konsep nilai hasil dapat diketahui kinerja kegiatan yang sedang dilakukan serta dapat meningkatkan efektivitas dalam meningkatkan kegiatan proyek. Dengan menggunakan asumsi bahwa kecenderungan yang ada dan terungkap pada saat pelaporan akan terus berlangsung.

Konsep *earned value* merupakan perkembangan dari manajemen biaya tradisional. Dijelaskan bahwa manajemen biaya tradisional hanya fokus pada dua dimensi saja yaitu hubungan antara biaya aktual dan rencana [6]. Sedangkan konsep *earned value* memberikan 3 dimensi yaitu rencana, aktual dan *earned value*, dengan adanya dimensi ketiga ini seorang manajer proyek akan dapat lebih memahami seberapa besar kinerja yang dihasilkan dari sejumlah biaya yang telah dikeluarkan [7]. Dapat dilihat konsep *earned value* pada gambar 1.



Gambar 1. Manajemen Biaya Konsep *Earned Value* [3]

Dari gambar 1 menjelaskan bahwa aktual pengerjaan proyek mengalami keterlambatan dari yang direncanakan, namun hal ini dapat di minimalisir atau di kontrol dengan penerapan metode *earned value analisis*

Ada tiga elemen dasar yang menjadi acuan dalam menganalisa kinerja dari proyek berdasarkan konsep *earned value*. Ketiga elemen tersebut adalah :

1. *Budget cost for work Schedule (BCWS)*

Merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu. BCWS dihitung dari akumulasi anggaran biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam periode waktu tertentu. BCWS pada akhir proyek disebut *Budget at Completion (BAC)*. BCWS juga menjadi tolak ukur kinerja waktu dari pelaksanaan proyek. BCWS merefleksikan penyerapan biaya rencana secara kumulatif untuk setiap paket-paket pekerjaan berdasarkan urutannya sesuai jadwal yang direncanakan [8].

2. *Actual cost for work Performed (ACWP)*

ACWP adalah representasi dari keseluruhan pengeluaran yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam periode tertentu. Biaya ini diperoleh dari data-data akuntansi atau keuangan proyek pada tanggal pelaporan [7].

3. *Budget cost for work performed (BCWP)*

BCWP berdasarkan progress nyata di lapangan adalah nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu, BCWP inilah yang disebut *earned value*. BCWP ini dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan [9].

Dari tiga indikator *earned value* tersebut, dapat dihitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja proyek. [10] menjelaskan beberapa istilah yang terkait dengan penilaian kinerja proyek yang dijelaskan sebagai berikut:

1. *Cost Variance (CV)*

Cost variance adalah antara nilai yang didapat setelah menyelesaikan paket pekerjaan dengan biaya aktual yang terjadi selama pelaksanaan proyek. *Cost variance* positif menunjukkan bahwa nilai paket-paket pekerjaan yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan paket-paket pekerjaan tersebut. Sebaliknya nilai negatif menunjukkan bahwa nilai paket-paket pekerjaan yang diselesaikan lebih rendah dibandingkan dengan biaya yang sudah dikeluarkan.

$$CV = BCWP - ACWP \quad (1)$$

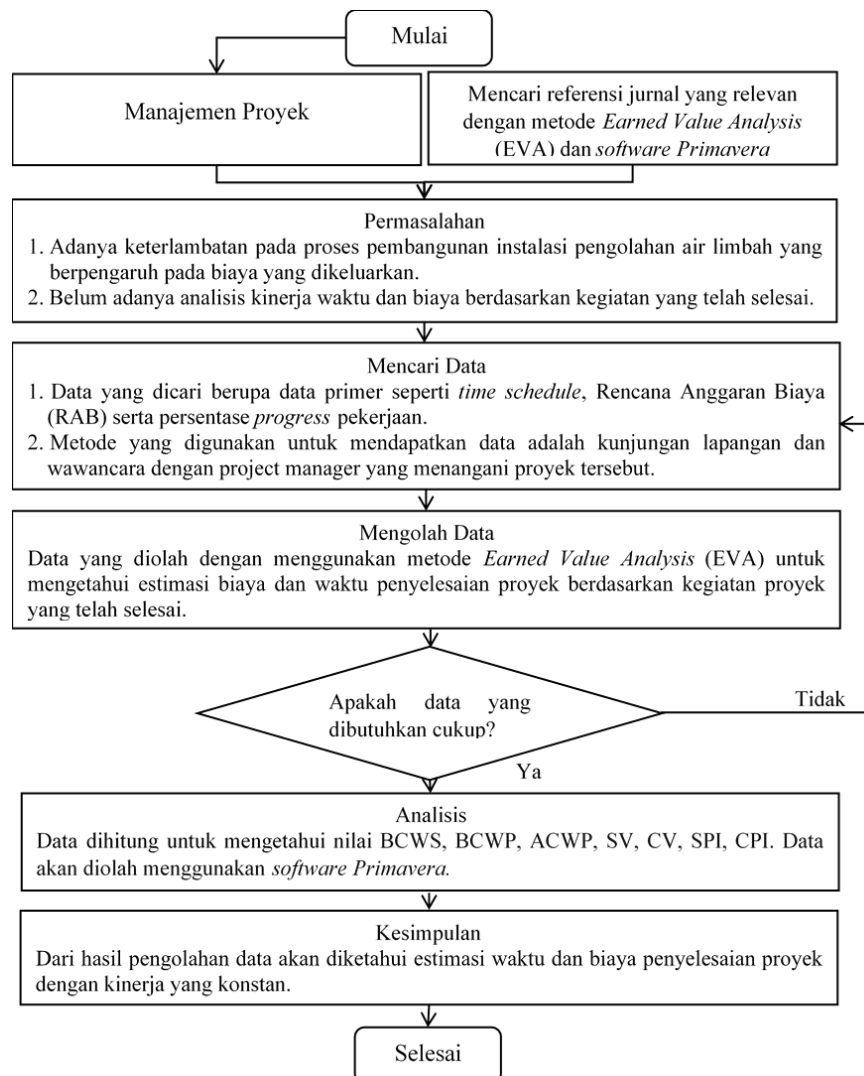
2. *Schedule Variance (SV)*

Schedule variance digunakan untuk menghitung penyimpangan antara BCWS dengan BCWP [11]. Nilai positif menunjukkan bahwa paket-paket pekerjaan proyek terlaksana lebih banyak dibanding rencana. Sebaliknya nilai negatif menunjukkan kinerja pekerjaan yang buruk karena paket-paket pekerjaan yang terlaksana lebih sedikit dari jadwal yang direncanakan.

$$SV = BCWP - BCWS \quad (2)$$

Selain itu Analisa indeks performasi juga digunakan pada metode *earned value analysis*, yaitu *cost performance index* (CPI) dan *schedule performance index* (SPI) [12].

Untuk menerapkan konsep *earned value analysis* pada proyek pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) diperlukan langkah-langkah seperti gambar 2:



Gambar 2. Langkah-langkah penerapan metode *Earned Value Analysis* (EVA)

2.1. Pengumpulan data

Dalam penelitian ini data yang dikumpulkan yaitu *time schedule*, Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan *progress* aktual pekerjaan [12]. Perencanaan proyek pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) membutuhkan waktu selama 48 hari dengan anggaran sebesar Rp. 147.794.994,-. Waktu kunjungan atau analisis kegiatan pada minggu ke 4 atau pada tanggal 7 September 2020 terlihat adanya perbedaan progres aktual proyek dengan *progress* rencana akibat keterlambatan di awal pengerjaan pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan faktor yang sudah dijelaskan.

2.2. Pengolahan data

Untuk menganalisis metode nilai hasil (*Earned Value*) pekerjaan dan jadwal proyek terlebih dahulu di *input* ke aplikasi *primavera* yang akan menjadi *tools* untuk memudahkan dalam pengolahan data [13]. Data yang di *input* antara lain :

1. Kegiatan proyek
2. Durasi kegiatan pengerjaan proyek
3. Sumber daya
4. Harga *resources*
5. Durasi aktual

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Software Primavera

Pengolahan data pada proyek pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dilakukan dengan menggunakan *software primavera project planner* dengan menginput data kegiatan proyek dari awal hingga waktu kunjungan. Data yang di input adalah aktivitas, durasi rencana pengerjaan proyek, sumber daya, durasi aktual pengerjaan proyek, estimasi biaya yang dikeluarkan, dan biaya aktual yang telah dikeluarkan.

Langkah pertama untuk menggunakan aplikasi primavera adalah dengan membuat file proyek seperti membuat EPS (*enterprise project structure*), nama *project*, *planned start and finish date*. Kemudian membuat *schedule* pekerjaan, membuat WBS, menginput kegiatan proyek beserta biaya yang dianggarkan, kemudian aktualisasi lapangan, dan menginput durasi pekerjaan.

Hasil pengolahan data menggunakan *software Primavera Project Planner* sebagai berikut :

Successor	Earned Value Cost	Planned Value Cost	Remaining Duration	Budget At Completion	Cost Variance	Resources	Cost Performance Index	Performance Index	Schedule Variance	Schedule Completion - Labor	Estimate At Completion	Estimate To Complete	Total Float
	Rp27.095.752	Rp15.974.000	13	Rp147.794.992	(Rp6.935.704)		0.90	1.63	Rp11.090.944	1612	Rp125.996.157		1
	Rp5.980.090	Rp5.980.090	0	Rp5.980.090	(Rp16)		1.00	1.00	Rp0		Rp0	168	Rp0
A1030, A1	Rp1.500.000	Rp1.500.000	0	Rp1.500.000	(Rp10)	Mobilisasi d	1.00	1.00	Rp0		Rp0	56	Rp0
	Rp360.000	Rp360.000	0	Rp360.000		Rp0 Site Clean	1.00	1.00	Rp0		Rp0	16	Rp0
A1030	Rp1.166.000	Rp1.166.000	0	Rp1.166.000		Rp0 Sat Out Jan	1.00	1.00	Rp0		Rp0	16	Rp0
	Rp2.954.080	Rp2.954.080	0	Rp2.954.080		Rp0 Pekerjaan s	1.00	1.00	Rp0		Rp0	80	Rp0
	Rp9.580.896	Rp9.572.616	2	Rp12.148.600	(Rp8.169.552)		0.54	1.00	Rp8.240		Rp224	Rp0	18
A1050, A11	Rp233.160	Rp233.160	0	Rp233.160	(Rp466.320)	Pemasang	0.33	1.00	Rp0		Rp0	72	Rp0
	Rp6.705.456	Rp6.705.456	0	Rp6.705.456		Rp0 Pengecora	1.00	1.00	Rp0		Rp0	16	Rp0
	Rp62.960	Rp62.960	0	Rp62.960		Rp0 Pembongk	1.00	1.00	Rp0		Rp0	16	Rp0
A1080	Rp11.536	Rp3.296	0	Rp11.536		Rp0 Curing beto	1.00	3.50	Rp8.240		Rp56	Rp0	4
A1160, A1	Rp2.567.744	Rp2.567.744	2	Rp5.135.488	(Rp7.703.232)	Memasang	0.25	1.00	Rp0		Rp64	Rp0	4
	Rp84.512	Rp84.512	11	Rp14.635.384	(Rp42.256)	Pekerjaan r	0.67	1.00	Rp0		Rp172	Rp14.656.534	9
	Rp84.512	Rp84.512	5	Rp295.792	(Rp42.256)	Pekerjaan r	0.67	1.00	Rp0		Rp84	Rp316.942	15
A1110, A1	Rp0	Rp0	7	Rp1.139.600		Rp0 Fabrikasi fr	0.00	0.00	Rp0		Rp56	Rp1.139.600	9
A1120	Rp0	Rp0	1	Rp5.500.000		Rp0 Ereksi tang	0.00	0.00	Rp0		Rp8	Rp5.500.000	9
	Rp0	Rp0	3	Rp7.639.992		Rp0 Ereksi fram	0.00	0.00	Rp0		Rp24	Rp7.639.992	9
	Rp1.094.544	Rp0	9	Rp10.096.240		Rp0	1.00	0.00	Rp1.094.544		Rp120	Rp9.899.696	11
	Rp1.094.544	Rp0	2	Rp1.824.240		Rp0 Pekerjaan r	1.00	0.00	Rp1.094.544		Rp40	Rp729.696	18
	Rp0	Rp0	5	Rp7.700.000		Rp0 Pekerjaan l	0.00	0.00	Rp0		Rp40	Rp7.700.000	15
	Rp0	Rp0	2	Rp572.000		Rp0 Ereksi tang	0.00	0.00	Rp0		Rp40	Rp1.430.000	11
	Rp128.184	Rp0	6	Rp4.105.928		Rp0	1.00	0.00	Rp128.184		Rp55	Rp3.662.743	7

Gambar 3. Tampilan Primavera

Setelah data di input menggunakan *software primavera* didapatkan hasil seperti gambar 3. Dari gambar tersebut diketahui rekam indikator *earned value* dari masing-masing paket pekerjaan. Data yang diperoleh dari *software primavera* yaitu nilai BCWS, BCWP, ACWP, *performance percent complete*, dan *remaining cost*.

WBS Code	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu
Earned Value Cost	Rp2.883.922	Rp2.325.200	Rp2.276.156	Rp2.183.814	Rp1.581.123	Rp765.854	Rp1.386.714	Rp1.358.382	Rp1.28.184			
Cum Earned Value Cost	Rp17.680.430	Rp20.003.710	Rp22.289.866	Rp24.463.681	Rp26.050.804	Rp26.820.658	Rp28.207.372	Rp29.565.755	Rp29.693.939	Rp29.693.939	Rp29.693.939	Rp29.693.939
Planned Value Cost	Rp295.408	Rp295.408	Rp295.408	Rp295.408	Rp295.408	Rp330.036	Rp1.524.908	Rp1.496.576	Rp8.000.742	Rp7.671.882	Rp4.908.144	Rp4.908.144
Cum Planned Value Cost	Rp11.441.672	Rp11.737.080	Rp12.032.488	Rp12.327.896	Rp12.623.304	Rp12.963.340	Rp14.478.248	Rp15.974.824	Rp23.975.566	Rp31.647.448	Rp36.555.592	Rp41.463.736
Cum Actual Cost	Rp16.716.876	Rp19.872.677	Rp22.943.350	Rp25.951.989	Rp28.166.753	Rp29.670.247	Rp31.776.518	Rp33.854.456	Rp33.982.640	Rp33.982.640	Rp33.982.640	Rp33.982.640
Estimate At Completion Cost	Rp2.976.803	Rp3.195.802	Rp3.070.673	Rp2.908.639	Rp2.314.764	Rp1.503.495	Rp2.106.270	Rp2.077.938	Rp3.696.243	Rp3.568.059	Rp3.203.211	Rp3.203.211
Actual Total Cost	Rp2.976.803	Rp3.195.802	Rp3.070.673	Rp2.908.639	Rp2.314.764	Rp1.503.495	Rp2.106.270	Rp2.077.938	Rp1.28.184			
Estimate To Complete	Rp16.716.876	Rp19.872.677	Rp22.943.350	Rp25.951.989	Rp28.166.753	Rp29.670.247	Rp31.776.518	Rp33.854.456	Rp33.982.640	Rp33.982.640	Rp33.982.640	Rp33.982.640
Earned Value Cost												
Cum Earned Value Cost	Rp5.980.096	Rp5.980.096	Rp5.980.096	Rp5.980.096	Rp5.980.096	Rp5.980.096	Rp5.980.096	Rp5.980.096	Rp5.980.096	Rp5.980.096	Rp5.980.096	Rp5.980.096

Gambar 4. Hasil perhitungan menggunakan *software primavera*.

Dari hasil pengolahan data menggunakan *primavera project planner* dapat dilihat bahwa terjadi ketidaksesuaian biaya aktual dengan biaya rencana pada tanggal 24 Agustus 2020 (pada minggu ke-3) dengan nilai *earned value cost* Rp. 6.256.784, nilai *planned cost* Rp. 2.093.162 dan nilai *actual cost* Rp. 6.350.003. dari nilai tersebut didapatkan nilai *cost variance* sebesar -Rp. 93.219 dan nilai *schedule variance* sebesar Rp. 4.163.622. Dapat dilihat bahwa nilai *cost variance* negatif yang berarti bahwa biaya proyek pada tanggal 24 Agustus berada dibawah biaya rencana dengan waktu pengerjaan lebih cepat dari rencana. Berdasarkan hasil pengolahan data pada minggu yang sama yaitu tanggal 26 Agustus 2020 terlihat adanya keterlambatan dimana nilai SPI dibawah 100% yaitu 70% dan nilai CPI 96%.

Dari gambar diatas dapat diketahui indikator *earned value analysis* yaitu *plan cost*, *actual cost* dan *earned value cost* setiap harinya dari minggu pertama hingga minggu kunjungan sesuai dengan progress pekerjaan aktual yang telah di *input* ke aplikasi Primavera. Berikut hasil rekap dari perhitungan menggunakan *software primavera* :

Tabel 1. Indikator *Earned Value*

Minggu ke	Planned Value (BCWS)	Earned Value (BCWP)	Actual Cost (ACWP)
Minggu ke 1 (16 Agustus 2020)	Rp 1.500.002,00	Rp 4.537.406,00	Rp 4.537.406,00
Minggu ke 2 (23 Agustus 2020)	Rp 2.093.162,00	Rp 5.980.096,00	Rp 5.980.096,00
Minggu ke 3 (30 Agustus 2020)	Rp 11.441.658,00	Rp 17.694.687,00	Rp 16.733.499,00
Minggu ke 4 (7 Sep 2020)	Rp 19.539.034,00	Rp 27.055.766,00	Rp 33.991.483,00

3.2 Indikator konsep nilai hasil

Hasil dari indikator konsep nilai hasil tersebut didapatkan nilai variansi (CV dan SV) dan nilai indeks *performance* (CPI dan SPI) yang dapat dihitung dengan cara berikut:

1. Variansi Biaya dan Jadwal

a. *Cost Variance* (CV)

$$\begin{aligned} CV &= EV - AC \\ &= \text{Rp. } 27.055.766 - \text{Rp. } 33.991.483 \\ &= \text{Rp. } -6.935.717 \end{aligned}$$

b. *Schedule Variance* (SV)

$$\begin{aligned} SV &= EV - PV \\ &= \text{Rp. } 27.055.766 - \text{Rp. } 19.539.034 \\ &= \text{Rp. } 7.516.732 \end{aligned}$$

2. Indeks Performa

a. *Cost Performance Indeks* (CPI)

$$\begin{aligned} CPI &= EV : AC \\ &= \text{Rp. } 27.055.766 : \text{Rp. } 33.991.483 \\ &= 0,80 \end{aligned}$$

b. *Schedule Performance Indeks* (SPI)

$$\begin{aligned} SPI &= EV : PV \\ &= \text{Rp. } 27.055.766 : \text{Rp. } 19.539.034 \\ &= 1,38 \end{aligned}$$

Dari hasil pengolahan data tersebut dapat dilihat bahwa *cost variance* (CV) bernilai *negative* dan *Cost Performance Indeks* (CPI) bernilai kurang dari satu. Hal ini menunjukkan bahwa biaya kegiatan pelaksanaan proyek lebih besar dari perencanaan [14]. Sedangkan nilai dari *Schedule Variance* (SV) positif dengan hasil dari *Schedule*

Performance Indeks (SPI) bernilai lebih dari satu, hal ini menunjukkan bahwa adanya percepatan waktu pelaksanaan kegiatan proyek pembangunan di hari peninjauan (minggu ke-4) [15].

1. *Cost Estimate dan Time Estimate*

a. *Estimate At Completion (EAC)*

$$\begin{aligned} \text{ETC} &= (\text{BAC} - \text{BCWP}) : \text{CPI} \\ &= (\text{Rp. } 147.794.994 - \text{Rp. } 27.055.766) : 0,80 \\ &= \text{Rp. } 151.690.601 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EAC} &= \text{ACWP} + \text{ETC} \\ &= \text{Rp. } 33.991.483 + \text{Rp. } 151.690.601 \\ &= \text{Rp. } 185.682.084 \end{aligned}$$

b. *Estimate At Schedule (EAS)*

$$\begin{aligned} \text{ETS} &= \text{Sisa Waktu} : \text{SPI} \\ &= 19 : 1,38 \\ &= 14 \text{ Hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EAS} &= \text{Waktu Selesai} + \text{ETS} \\ &= 29 + 14 \text{ Hari} \\ &= 43 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Dari data tersebut dapat dilihat bahwa nilai *Estimate At Completion* (EAC) pada minggu ke-4 sebesar Rp. 185.682.084. Dari data yang telah diolah berdasarkan hasil kunjungan lapangan pada minggu ke-4 didapatkan estimasi penyelesaian proyek selama 43 hari atau 14 hari dari hari terakhir kunjungan. Dapat dilihat pada tabel 2 rekap indikator variansi dan *performance* setiap minggunya.

Tabel 2. Indikator *Earned Value*

Minggu ke	Cost Variance (CV)		Schedule Variance (SV)		CPI	SPI	ETC	EAC
Minggu ke 1 (16 Agustus 2020)	Rp	-	Rp	3.037.404	1,00	3,02	Rp 143.257.588	Rp 147.794.994
Minggu ke 2 (23 Agustus 2020)	Rp	-	Rp	3.886.934	1,00	2,86	Rp 141.814.898	Rp 147.794.994
Minggu ke 3 (30 Agustus 2020)	Rp	961.188	Rp	6.253.029	1,06	1,55	Rp 123.033.165	Rp 139.766.664
Minggu ke 4 (7 Sep 2020)	-Rp	6.935.717	Rp	7.516.732	0,80	1,38	Rp 151.690.601	Rp 185.682.084

4. PENUTUP

4.1 Simpulan

Jadwal perencanaan pelaksanaan proyek dimulai dari tanggal 10 Agustus 2020 sampai dengan 26 September 2020. Waktu kunjungan *project* dilakukan pada tanggal 7 September 2020 atau pada minggu ke-4, dari data kunjungan tersebut dilakukan pengolahan data menggunakan *software primavera project planner* dan didapatkan indikator konsep *Earned Value*. Nilai *Cost Variance* (CV) pada tanggal kunjungan sebesar -Rp. 6.935.717 hal ini menunjukkan biaya yang dikeluarkan lebih besar dari rencana. Nilai *Schedule Variance* (SV) sebesar Rp. 7.516.732 menunjukkan bahwa waktu penyelesaian lebih cepat dari rencana. Nilai CPI kurang dari 1 yaitu 0,80, nilai ini menunjukkan biaya yang dikeluarkan tidak sesuai dengan rencana atau lebih besar dari rencana. Nilai SPI sebesar 1,38 yang menunjukkan bahwa waktu pengerjaan proyek pada minggu kunjungan lebih cepat dari rencana.

Nilai *Estimate At Completion* (EAC) sebesar Rp. 185.682.084, biaya perkiraan ini lebih besar dari biaya perencanaan proyek yaitu Rp. 147.794.994 jika kecenderungan pelaksanaan proyek pada saat kunjungan tidak mengalami perubahan hingga akhir pelaksanaan proyek. Dari data yang telah diolah berdasarkan hasil kunjungan lapangan pada minggu ke-4 didapatkan estimasi waktu penyelesaian proyek selama 43 hari atau 14 hari kedepan dari hari terakhir kunjungan. Waktu rencana pembangunan proyek Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) selama 48 hari, hal ini menunjukkan bahwa waktu penyelesaian lebih cepat dari waktu rencana yaitu 5 hari lebih cepat.

4.2 Saran

Software Primavera Project Planner dapat digunakan oleh berbagai jenis proyek pembangunan untuk mempermudah *tracking project* yang sedang berjalan. Penelitian lebih lanjut dapat mengaplikasikan *software primavera project planner* dengan baik dan terintegrasi dengan keadaan aktual di lapangan untuk memaksimalkan penggunaan aplikasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Program Studi Teknik Industri Universitas Indraprasta PGRI dan seluruh pihak yang telah membantu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Santosa, *Manajemen Proyek Konsep dan Implementasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2018.
- [2] D. A. Widayanti, W. Hartono, and Sugiyarto, "Pengendalian Biaya Dan Waktu Dengan Menerapkan Metode Earned Value Analysis (EVA) Menggunakan Software Primavera Project Planner P6," *Matriks Tek. Sipil*, vol. 6, pp. 1457–1464, 2017.
- [3] M. Priyo, *Metode "Earned Value" Pada Jasa Konstruksi*, vol. 53, no. 9. Yogyakarta: Lembaga penelitian dan Pengembangan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (LP3 UMY), 2012.
- [4] M. Priyo and T. Zhafira, "Penerapan Metode 'Earn Value' Dan 'Project Crashing' Pada Proyek Konstruksi: Studi Kasus Pembangunan Gedung IGD RSUD Sunan Kalijaga, Demak ," *Semesta Tek.*, vol. 20, no. 1, pp. 29–50, 2017.
- [5] D. Apriyanto, "PENERAPAN PROGRAM PRIMAVERA 6.0 UNTUK MENGANALISIS KONSEP NILAI HASIL (Studi Kasus Proyek Pembangunan Kantor Polres Purworejo) SKRIPSI," Universitas Muammadiyah Purworejo, 2016.
- [6] S. Sandhya and N. Ganapathy Ramasamy, "Analysis of Project Performance Using Earned Value Analysis," *Int. J. Sci. Eng. Technol. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 1080–1085, 2015.
- [7] F. Ramdhani, "Analisis Bi Aya Dan Waktu Dengan Metode Earned Value Concept Pada Proyek BjdM Area RI Construction At Well 3S-21B Area 9 Pt. Adhi Karya Cs Work Unit Rate Packagea – Duri," *J. Tek. Sipil Univ. Abdurrah*, vol. 1, no. 01, pp. 17–35, 2016.
- [8] S. Nugroho, D. Pujotomo, and I. Z. Purwanto, "Analisis Performansi Pekerjaan Proyek Pembangunan Mechanical – Electrical – Plumbing Gedung Sentraland Semarang Menggunakan Metode Earned Value Analysis," *J. Tek. Ind. Fak. Tek. Univ. Diponegoro*, pp. 1–11, 2016.
- [9] E. Wahyuni and B. Hendrawan, "ANALISIS KINERJA PROYEK 'Y'MENGGUNAKAN METODE EARNED VALUE MANAGEMENT (Studi Kasus di PT Asian Sealand Engineering)," *J. Appl. Bus. Adm.*, vol. 2, no. 1, pp. 60–78, 2018, doi: 10.30871/jaba.v2i1.784.
- [10] Y. W. Nufah, G. Yanti, and F. Lubis, "Analisis Proyek Dengan Metode Earned Value Concept (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Pekanbaru – Dumai Seksi 2 STA. 9+500 - 33+600)," *Semin. Nas. Cendekiawan ke 5 Tahun 2019 Buku 1 "Teknologi dan Sains"*, vol. 1, pp. 1–7, 2019.
- [11] S. Soltan and M. Ashrafi, "Predicting project duration and cost, and selecting the best action plan using statistical methods for earned value management," *J. Proj. Manag.*, vol. 5, pp. 157–166, 2020, doi: 10.5267/j.jpm.2020.3.002.
- [12] H. Ashad, L. B. Said, and U. D. Hardi, "Penerapan Metode Analisis Nilai Hasil Terhadap Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Proyek (Studi Kasus Pembangunan Atc Tower Bandar Udara Syukuran Aminuddin Amir, Di Luwuk)," *Open Science Framew.*, vol. 3, no. 2, pp. 101–110, 2020, doi: 10.31219/osf.io/2c5yz.
- [13] T. Subramani, D. S. S. Jabasingh, and J. Jayalakshmi, "Analysis of Cost Controlling In Construction Industries

- by Earned Value Method Using Primavera,” *J. Eng. Res. Appl. www.ijera.com*, vol. 4, no. 6, pp. 145–153, 2014, [Online]. Available: www.ijera.com.
- [14] S. Nurjannah and K. K. Cv, “Analisis Konsep Nilai Hasil Menggunakan Primavera Project Planner P6,” *Sci. J. Ind. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–4, 2020.
- [15] V. Abma, “Analisis Pengendalian Waktu Dengan Earned Value Pada Proyek Pembangunan Hotel Fave Kotabaru Yogyakarta,” *J. Tek. Sipil*, vol. XXI, no. 2, pp. 218–228, 2016.