



Earned Value Analysis Terhadap Biaya dan Waktu pada Proyek Pembangunan Gudang Produksi PP. Indopack Printing Nganjuk

Dimas Gusti Wiranegara^{1✉}, Gede Surya², Masca Indra Triana³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Indonesia ^(1,2,3)

DOI: 10.31004/jutin.v7i3.31047

✉ Corresponding author:
[dimasgusti1927@gmail.com]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:
Kinerja Biaya;
Waktu;
Earned Value Analysis;
Estimasi Penyelesaian
Proyek;

Earned Value Analysis adalah teknik menganalisa biaya dan waktu untuk mendapatkan kinerja yang dicapai per-waktu pada suatu proyek, sehingga pengguna mampu memprediksi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan proyek tersebut. Prediksi dihitung dengan asumsi kinerja menyelesaikan sisa proyek, akan sama dan konstan seperti kinerja yang didapatkan saat peninjauan dilakukan. Dengan demikian, dibutuhkan sistem mengintegrasikan informasi biaya dan waktu. Konsep Earned Value merupakan analisa yang digunakan dalam pengelolaan proyek dengan mengintegrasikan biaya dan waktu. Hasil menunjukkan nilai Cost Varians (CV) minggu ke-16 saat peninjauan sebesar Rp.1.995.516.896, Schedule Varians (SV) sebesar Rp.-162.490.873 yang menunjukkan tidak ada pembengkakan biaya dalam pelaksanaan namun jadwal tidak sesuai rencana. Sedangkan nilai Schedule Performance Indeks (SPI) $0,994 < 1$ dan Cost Performance Indeks (CPI) 1,070 artinya proyek mengalami keterlambatan namun masih mendapatkan keuntungan. Hasil analisis terhadap biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersisa Estimate To Complete (ETC) pada peninjauan minggu ke-16 dengan nilai Rp. 19.270.138.044. Sedangkan hasil analisis besarnya waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek Estimate To Schedule (ETS) sebesar 126,76 dengan pembulatan 127 hari.

Abstract

Keywords:
Cost Performance;
Time;
Earned Value Analysis;
Estimated Project
Completion;

Earned Value Analysis is a technique of analyzing cost and time to obtain the performance achieved per time on a project, so that users are able to predict the cost and time required to complete the remaining project work. The prediction is calculated with the assumption that the performance of completing the rest of the project will be the same and constant as the performance obtained when the review was conducted. Thus, a system is needed to integrate cost and time information. The Earned Value concept is an analysis used in project management

by integrating cost and time. The results show the value of Cost Variance (CV) week 16 during the review of Rp.1,995,516,896, Schedule Variance (SV) of Rp.-162,490,873 which shows there is no cost overrun in implementation but the schedule is not according to plan. While the Schedule Performance Index (SPI) value of $0.994 < 1$ and Cost Performance Index (CPI) of 1.070 means that the project is delayed but still profitable. The results of the analysis of the costs required to complete the remaining project Estimate To Complete (ETC) at week 16 review with a value of Rp. 19,270,138,044. While the results of the analysis of the amount of time required to complete the Estimate To Schedule (ETS) project amounted to 126.76 with a rounding of 127 days.

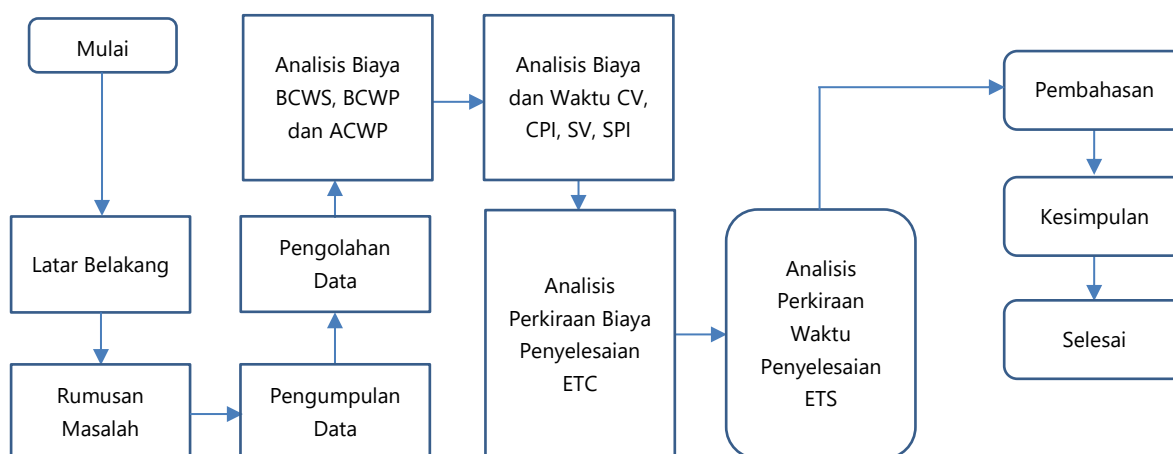
1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia konstruksi dewasa ini semakin kompleks, baik dari segi fisik maupun keuangan. Namun, sumber daya yang tersedia untuk proyek konstruksi selalu terbatas, termasuk alat, tenaga kerja, material, dan anggaran. Oleh karena itu, penting untuk mengelola sumber daya secara optimal agar proyek dapat berjalan sesuai rencana dan mencapai tujuan tanpa adanya penyimpangan yang signifikan. Dengan pengendalian secara berkala, kita dapat memastikan bahwa setiap aspek dari proyek konstruksi dijalankan efisien dan efektif. Dalam proses konstruksi, konsep pengendalian proyek konstruksi merupakan salah satu tahapan yang memberikan nilai apakah suatu proyek dapat disebut mencapai tujuannya, atau terjadi kekurangan sehingga kualitas pencapaian tujuannya tidak maksimal (Priyo, 2021).

Gudang produksi PT. Indopack printing dibangun dengan luas 52.000 m² dengan tujuan meningkatkan efisiensi pengelolaan produksi dan manajemen pada perusahaan perkembangan bisnis. Sumber dana proyek Pembangunan Gudang Produksi dari PT. Indopack printing sendiri selaku Owner dan pengawas dengan besar dana senilai Rp. 50.778.398.097,24 yang dikerjakan oleh PT. Catur Setia Kontruksi dengan waktu pelaksanaan 283 hari/34 minggu. Proyek pembangunan Gudang produksi berlokasi di Jl. Bengawan Solo Kec. Sukomoro, Kab. Nganjuk (Indopack Printing, 2024). Selama pelaksanaan proyek, banyak kendala terjadi yang menyebabkan proyek mengalami keterlambatan waktu maupun kerugian biaya pembangunan Gudang produksi. Dengan besarnya anggaran yang dibutuhkan untuk melaksanakan proyek tersebut maka dibutuhkan pengawasan dan pengendalian proyek yang baik.

Konsep earned value adalah metode yang digunakan dalam pengelolaan proyek yang mengintegrasikan biaya dan waktu. Konsep earned value menyajikan tiga dimensi yaitu penyelesaian fisik dari proyek yang mencerminkan rencana penyerapan biaya, biaya aktual yang sudah di keluarkan serta apa yang didapatkan dari biaya yang sudah di keluarkan atau disebut earned value. Dari ketiga dimensi tersebut dapat di hubungkan antra kinerja biaya dan waktu yang berasal dari perhitungan varian biaya dan waktu (Flemming dan Koppelman, 1994).

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Dalam suatu penelitian, hal yang pertama kali dilakukan adalah pengumpulan data untuk mempermudah pemecahan masalah. Adapun data – data yang dikumpulkan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut :

- Rencana Anggaran Biaya (RAB) Proyek Pembangunan Gudang Produksi PT. Indopack Printing
- Time Schedule Rencana / Kurva S
- Laporan Progres Mingguan
- Biaya Aktual

Indikator *Earned Value*

Indikator yang digunakan untuk analisis *Earned Value* antara lain sebagai berikut :

- a. Actual Cost (AC) atau Actual Cost of Work Performance (ACWP).
Jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Actual cost merupakan jumlah aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.
- b. Earned Value (EV) atau Budget Cost of Work Performance (BCWP).
Nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut.

$$\text{Nilai Hasil (BCWP)} = (\% \text{ Rencana}) \times (\text{Nilai Kontrak}) \tag{1}$$

- c. Planned Value (PV) atau Budget Cost of Work Schedule (BCWS).
Nilai anggaran untuk suatu paket pekerjaan yang dipadukan dengan jadwal pelaksanaannya, menunjukkan anggaran untuk suatu paket pekerjaan yang disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan.

$$\text{Nilai Hasil (BCWS)} = (\% \text{ Realisasi}) \times (\text{Nilai Kontrak}) \tag{2}$$

Analisis Varians

Untuk mengatasi hal tersebut indikator *Planned Value (PV)*, *Earned Value (EV)* dan *Actual Cost (AC)* digunakan dalam menentukan *Cost Varians (CV)* dan *Schedule Varians (SV)* (Soeharto, 2001), di informasikan sebagai berikut :

$$\text{Cost Varians (CV)} = (EV - AC) \text{ atau } CV = (BCWP - ACWP) \tag{3}$$

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

Tabel 1. Pengaruh Nilai Terhadap Cost Varians (CV) dan Schedule Varians (SV)

Varians	Bernilai -	Bernilai 0	Bernilai +
Cost Varians (CV)	Biaya diatas rencana atau boros	Sesuai biaya	Biaya dibawah rencana atau hemat
Schedule Varians (SV)	Terlambat dari rencana	Tepat waktu	Lebih cepat dari jadwal

(Sumber: Wateno 2014)

Indeks Produktivitas Kinerja Biaya dan Jadwal

Menurut Soeharto (1995), Indeks kinerja terdiri dari Indeks Kinerja Biaya (Cost Performance Index = CPI) dan Indeks Kinerja Jadwal (Schedule Performance Index = SPI) dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Indeks Kinerja biaya CPI} = \frac{EV}{AV} \text{ atau } CPI = \frac{BCWP}{ACWP} \tag{5}$$

$$\text{Indeks Kinerja jadwal SPI} = \frac{EV}{PV} \text{ atau } SPI = \frac{BCWP}{BCWS} \tag{6}$$

Tabel 2. Pengaruh Nilai Terhadap CPI dan SPI

Varians	< 1	= 1	> 1
Cost Performance Index (CPI)	Biaya diatas rencana atau boros	Sesuai biaya	Biaya dibawah rencana atau hemat
Schedule Performance Index (CPI)	Terlambat dari rencana	Tepat waktu	Lebih cepat dari jadwal

(Sumber: Wateno 2014)

Prakiraan Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek Akhir

Membuat prakiraan biaya atau jadwal penyelesaian proyek berdasarkan atas indikator yang diperoleh saat pelaporan akan memberikan petunjuk besarnya biaya pada akhir proyek (*Estimated at Complete* = EAC) dan prakiraan waktu penyelesaian proyek (*Estimated at Schedule* = EAS). Prakiraan biaya atau jadwal bermanfaat karena memberikan peringatan dini mengenai hal-hal yang akan terjadi pada masa yang akan datang, bila kecenderungan yang ada pada saat pelaporan tidak mengalami perubahan Soeharto (1995).

$$ETC = \frac{(BAC-BCWP)}{CPI} \tag{7}$$

$$EAC = ACWP + ETC \tag{8}$$

Sedangkan prakiraan waktu penyelesaian seluruh pekerjaan :

$$ETS = \frac{(Sisa Waktu)}{SPI} \tag{9}$$

$$EAS = Waktu Selesai + ETS \tag{10}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Budget Cost of Work Schedule (BCWS)

Contoh perhitungan BCWS pada minggu ke 1 adalah sebagai berikut :

$$BCWS = 1,38\% \times Rp. 50.778.398.097$$

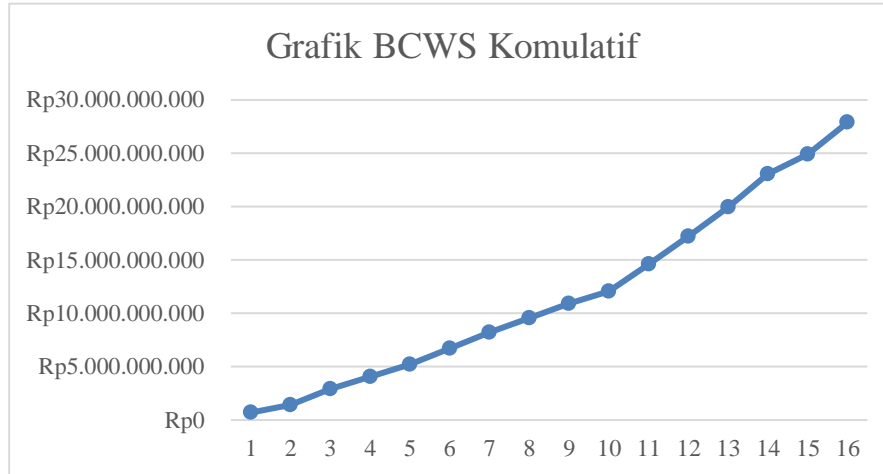
$$= Rp. 700.741.893$$

Sehingga hasil dari BCWS pada minggu ke 1 sampai minggu ke 16 disajikan pada tabel 3 dimana pada minggu ke 16 progres pekerjaan yang ditempuh sudah mencapai 50 % dimana pada minggu ke 8 sampai 16 biaya yang direncanakan lebih besar dari minggu ke 1 sampai 7 dengan nilai BCWS kumulatifnya Rp. 27.887.496.235.

Tabel 3. Budget Cost of Work Schedule Pembangunan Gudang Produksi

BCWS = (% Rencana) x (Anggaran)					
Minggu ke-	Bobot Rencana (%)	Kumulatif Bobot Rencana (%)	Nilai Kontrak (Rp)	BCWS (Rp)	Kumulatif BCWS (Rp)
1	1,38	1,38	50.778.398.097	700.741.893	700.741.893
2	1,38	2,77	50.778.398.097	700.741.893	1.401.483.787
3	2,95	5,71	50.778.398.097	1.497.962.743	2.899.446.531
4	2,28	7,99	50.778.398.097	1.157.747.476	4.057.194.008
5	2,28	10,2	50.778.398.097	1.157.747.476	5.214.941.485
6	2,94	13,2	50.778.398.097	1.492.884.904	6.707.826.389
7	2,94	16,1	50.778.398.097	1.492.884.904	8.200.711.293
8	2,67	18,8	50.778.398.097	1.355.783.229	9.556.494.522
9	2,67	23,7	50.778.398.097	1.355.783.229	10.912.277.751
10	4,90	28,7	50.778.398.097	2.488.141.506	12.044.636.029

BCWS = (% Rencana) x (Anggaran)					
Minggu ke-	Bobot Rencana (%)	Kumulatif Bobot Rencana (%)	Nilai Kontrak (Rp)	BCWS (Rp)	Kumulatif BCWS (Rp)
11	5,07	33,8	50.778.398.097	2.547.464.783	14.619.100.812
12	5,07	39,2	50.778.398.097	2.547.464.783	17.193.565.596
13	5,41	45,3	50.778.398.097	2.747.111.337	19.940.676.933
14	6,13	49,0	50.778.398.097	3.112.715.803	23.053.392.736
15	3,67	54,9	50.778.398.097	1.863.567.210	24.916.959.946
16	5,85	59,6	50.778.398.097	2.965.458.448	27.887.496.235



Gambar 2. Grafik Kumulatif BCWS Proyek Pembangunan Gudang Produksi

Budget Cost of Work Performance (BCWP)

Contoh perhitungan BCWP pada minggu ke 1 adalah sebagai berikut :

$$BCWP = 1,46\% \times Rp. 50.778.398.097$$

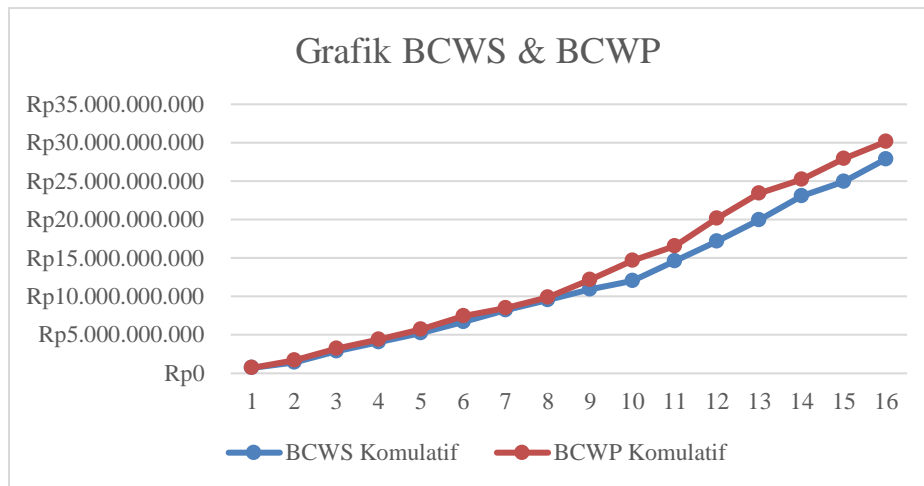
$$= Rp. 710.897.573$$

Sehingga hasil dari BCWP pada minggu ke 1 sampai minggu ke 16 disajikan pada tabel 4 dimana pada minggu ke 16 progres pekerjaan yang ditempuh sudah melewati 50 % dimana pada minggu ke 8 sampai 16 bobot aktualnya lebih besar dari minggu ke 1 sampai 7 dengan nilai BCWS kumulatifnya Rp. 30.143.057.111.

Tabel 4. Budget Cost of Work Performance Pembangunan Gudang Produksi

BCWP = (% Rencana) x (Anggaran)					
Minggu ke-	Bobot Rencana (%)	Kumulatif Bobot Rencana (%)	Nilai Kontrak (Rp)	BCWS (Rp)	Kumulatif BCWS (Rp)
1	1,40	1,4	50.778.398.097	710.897.573	710.897.573
2	1,90	3,3	50.778.398.097	964.789.563	1.675.687.137
3	3,00	6,3	50.778.398.097	1.523.351.943	3.199.039.080
4	2,40	8,7	50.778.398.097	1.218.681.554	4.417.720.634
5	2,60	11,3	50.778.398.097	1.320.238.351	5.737.958.985
6	3,35	14,6	50.778.398.097	1.701.076.336	7.439.035.321
7	2,11	16,7	50.778.398.097	1.071.424.200	8.510.459.521
8	2,75	19,5	50.778.398.097	1.396.405.948	9.906.865.469
9	4,52	24,0	50.778.398.097	2.295.183.594	12.202.049.063
10	4,90	28,9	50.778.398.097	2.488.141.507	14.690.190.570
11	3,70	32,6	50.778.398.097	1.878.800.730	16.568.991.299
12	7,11	39,3	50.778.398.097	3.610.344.105	20.179.335.404
13	6,37	46,1	50.778.398.097	3.234.583.959	23.413.919.363
14	3,50	49,6	50.778.398.097	1.777.243.933	25.191.163.296

BCWP = (% Rencana) x (Anggaran)					
Minggu ke-	Bobot Rencana (%)	Kumulatif Bobot Rencana (%)	Nilai Kontrak (Rp)	BCWS (Rp)	Kumulatif BCWS (Rp)
15	5,44	55,0	50.778.398.097	2.762.344.856	27.953.508.153
16	4,31	59,3	50.778.398.097	2.188.548.958	30.142.057.111



Gambar 3. Grafik Kumulatif BCWS vs BCWP Proyek Pembangunan Gudang Produksi

Actual Cost of Work Performance (ACWP)

Merupakan biaya langsung yang terdiri dari biaya tenaga kerja, biaya alat sampai sub kontraktor dimana biaya tersebut berasal dari pembukuan kontraktor.

Tabel 5. Actual Cost of Work Performance Pembangunan Gudang Produksi

Minggu	ACWP (Rp)	ACWP Kumulatif (Rp)	Minggu	ACWP (Rp)	ACWP Kumulatif (Rp)
1	700.897.573	Rp 700.897.573	9	Rp 2.295.183.594	Rp 12.202.049.063
2	964.789.563	Rp 1.975.687.137	10	Rp 2.488.141.507	Rp 14.690.190.570
3	1.623.351.943	Rp 3.499.039.080	11	Rp 1.878.800.730	Rp 15.568.991.299
4	1.818.681.554	Rp 4.417.720.634	12	Rp 3.610.344.105	Rp 20.179.335.404
5	1.320.238.351	Rp 5.737.958.985	13	Rp 3.234.583.959	Rp 23.413.919.363
6	1.901.076.336	Rp 7.439.035.321	14	RP 1.777.243.933	Rp 25.191.163.296
7	1.071.424.200	Rp 8.510.459.521	15	Rp 2.762.344.856	Rp 27.053.508.153
8	1.396.405.948	Rp 8.906.865.469	16	Rp 2.188.548.958	Rp 29.142.057.111

Cost Varians (CV)

Contoh perhitungan CV pada minggu ke 1 adalah sebagai berikut :

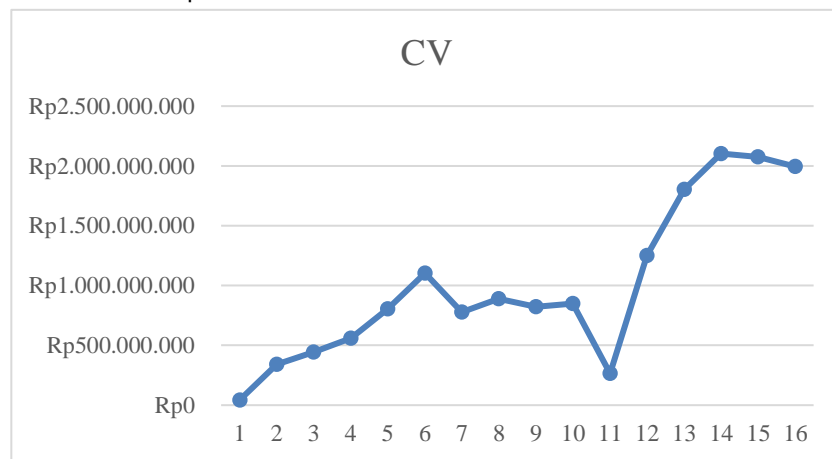
$$\begin{aligned}
 CV &= BCWP - ACWP \\
 &= Rp. 710.897.573 - Rp. 667.848.483 \\
 &= Rp. 43.049.090
 \end{aligned}$$

Tabel 6. Cost Varians Pembangunan Gudang Produksi

CV = EV (BCWP) - AC (ACWP)			
Minggu	EV Kumulatif	AC Kumulatif	CV
1	710.897.573	667.848.483	43.049.090
2	1.675.687.137	1.335.696.966	339.990.171

CV = EV (BCWP) – AC (ACWP)			
Minggu	EV Komulatif	AC Komulatif	CV
3	3.199.039.080	2.757.067.965	441.971.115
4	4.417.720.634	3.857.385.679	560.334.955
5	5.737.958.985	4.934.703.393	803.255.592
6	7.439.035.321	6.333.924.216	1.105.111.105
7	8.510.459.521	7.733.145.039	777.314.482
8	9.906.865.469	9.019.231.054	887.634.415
9	1.220.204.9063	11.381.420.977	820.628.086
10	14.690.190.570	13.842.258.219	847.932.351
11	16.568.991.299	16.303.095.461	265.895.838
12	20.179.335.404	18.930.222.421	1.249.112.983
13	23.413.919.363	21.611.859.180	1.802.060.183
14	25.191.163.296	23.087.739.978	2.103.423.318
15	27.953.508.153	25.877.004.339	2.076.503.814
16	30.142.057.111	28.146.540.215	1.995.516.896

Nilai CV pada minggu ke 16 menunjukkan nilai sebesar Rp.1.995.516.896 menunjukkan nilai positif (+) artinya tidak mengalami pemborosan atau pembengkakan biaya. Apabila nilai menunjukkan nilai negatif (-) maka biaya yang di keluarkan lebih besar daripada rencana.



Gambar 4. Cost Varians Proyek Pembangunan Gudang Produksi

Schedule Varians (SV)

Contoh perhitungan SV pada minggu ke 1 adalah sebagai berikut :

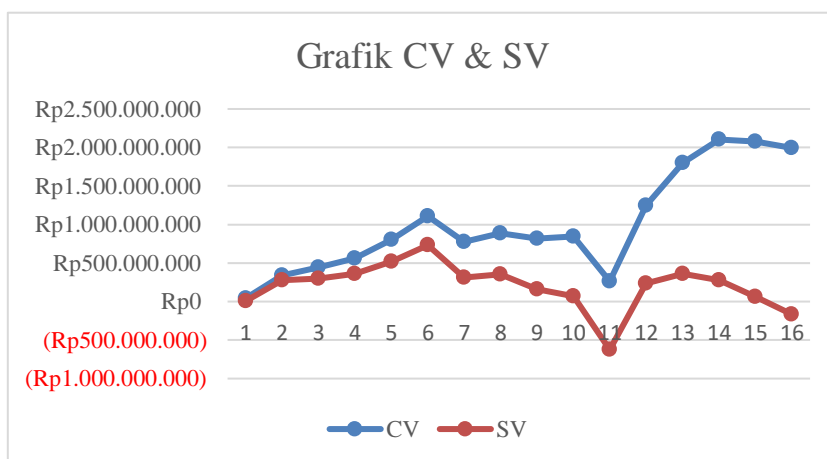
$$\begin{aligned}
 CV &= BCWP - BCWS \\
 &= Rp. 710.897.573 - Rp. 700.741.893 \\
 &= Rp. 10.155.679
 \end{aligned}$$

Tabel 7. Schedule Varians Pembangunan Gudang Produksi

SV = EV (BCWP) – PV (BCWS)			
Minggu	EV Komulatif	PV Komulatif	SV
1	Rp 710.897.573	Rp 700.741.893	Rp 10.155.679

SV = EV (BCWP) – PV (BCWS)			
Minggu	EV Komulatif	PV Komulatif	SV
2	Rp 1.675.687.137	Rp 1.401.483.787	Rp 274.203.349
3	Rp 3.199.039.080	Rp 2.899.446.531	Rp 299.592.548
4	Rp 4.417.720.634	Rp 4.057.194.008	Rp 360.526.626
5	Rp 5.737.958.985	Rp 5.214.941.485	Rp 523.017.500
6	Rp 7.439.035.321	Rp 6.707.826.389	Rp 731.208.932
7	Rp 8.510.459.521	Rp 8.200.711.293	Rp 309.748.228
8	Rp 9.906.865.469	Rp 9.556.494.522	Rp 350.370.946
9	Rp 12.202.049.063	Rp 12.044.636.029	Rp 157.413.034
10	Rp 14.690.190.570	Rp 14.619.100.812	Rp 71.089.757
11	Rp 16.568.991.299	Rp 17.193.565.596	Rp -624.574.296
12	Rp 20.179.335.404	Rp 19.940.676.933	Rp 238.658.471
13	Rp 23.413.919.363	Rp 23.053.392.736	Rp 360.526.626
14	Rp 25.191.163.296	Rp 24.916.959.946	Rp 274.203.349
15	Rp 27.953.508.153	Rp 27.887.496.235	Rp 66.011.917
16	Rp 30.142.057.111	Rp 30.304.547.984	Rp -162.490.873

Nilai SV pada minggu ke 16 menunjukkan positif (-) artinya pekerjaan lebih lambat dari jadwal rencana, jika nilai SV nol (0) maka pekerjaan sesuai dengan jadwal rencana dan jika nilai SV positif (+) maka pekerjaan lebih cepat dari jadwal rencana.



Gambar 4. Schedule Varians Proyek Pembangunan Gudang Produksi

Cost Performance Indeks (CPI)

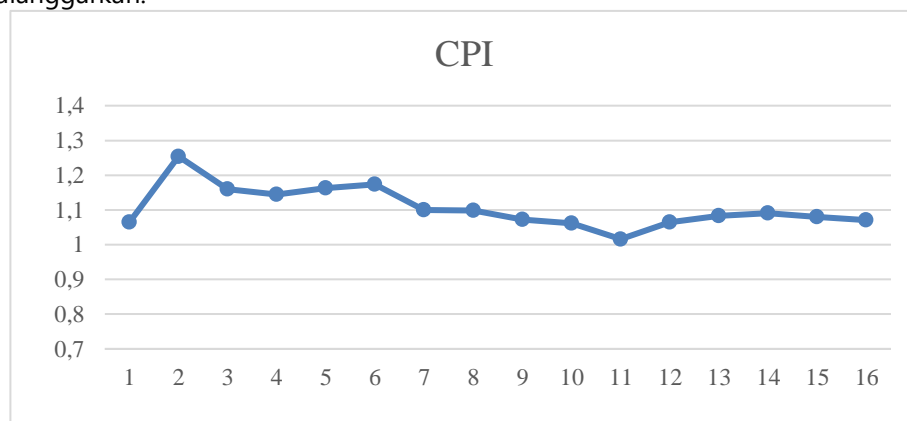
Contoh perhitungan CPI pada minggu ke 1 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 CPI &= \frac{EV}{AC} = \frac{BCWP}{ACWP} \\
 &= \frac{Rp. 710.897.573}{Rp 667.848.483} \\
 &= 1,064
 \end{aligned}$$

Tabel 8. Cost Performance Index Pembangunan Gudang Produksi

CPI = EV (BCWP) / AC (ACWP)			
Minggu	EV Kumulatif	AC Kumulatif	CPI
1	Rp.710.897.573	Rp.667.848.483	1,064
2	Rp.1.675.687.137	Rp.1.335.696.966	1,254
3	Rp.31.99.039.080	Rp.2.757.067.965	1,160
4	Rp.4.417.720.634	Rp.3.857.385.679	1,145
5	Rp.5.737.958.985	Rp.4.934.703.393	1,162
6	Rp.7.439.035.321	Rp.6.333.924.216	1,174
7	Rp.8.510.459.521	Rp.7.733.145.039	1,100
8	Rp.9.906.865.469	Rp.9.019.231.054	1,098
9	Rp.12.202.049.063	Rp.11.381.420.977	1,072
10	Rp.14.690.190.570	Rp.13.842.258.219	1,061
11	Rp.16.568.991.299	Rp.16.303.095.461	1,016
12	Rp.20.179.335.404	Rp.18.930.222.421	1,065
13	Rp.23.413.919.363	Rp.21.611.859.180	1,083
14	Rp.25.191.163.296	Rp.23.087.739.978	1,091
15	Rp.27.953.508.153	Rp.25.877.004.339	1,080
16	Rp.30.142.057.111	Rp.28.146.540.215	1,070

Nilai CPI pada minggu ke 16 menunjukkan angka 1,070 artinya = 1 bahwa Kinerja biaya proyek tersebut sesuai dengan yang dianggarkan.



Gambar 7. CPI Proyek Pembangunan Gudang Produksi

Schedule Performance Indeks (SPI)

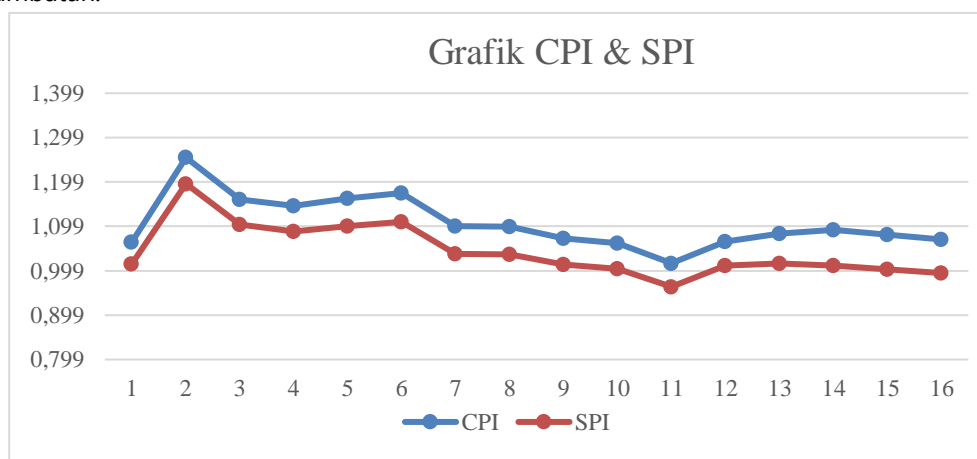
Contoh perhitungan SPI pada minggu ke 1 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 SPI &= \frac{EV}{PV} = \frac{BCWP}{BCWS} \\
 &= \frac{Rp. 710.897.573}{Rp 700.741.893} \\
 &= 1,014
 \end{aligned}$$

Tabel 9. Schedule Performance Index Pembangunan Gudang Produksi

CPI = EV (BCWP) / AC (ACWP)			
Minggu	EV Kumulatif	AC Kumulatif	SPI
1	Rp.710.897.573	Rp.700.741.893	1,014
2	Rp.1.675.687.137	Rp.1401483787	1,195
3	Rp.3.199.039.080	Rp.2.899.446.531	1,103
4	Rp.4.417.720.634	Rp.4.057.194.008	1,088
5	Rp.5.737.958.985	Rp.5.214.941.485	1,100
6	Rp.7.439.035.321	Rp.6.707.826.389	1,109
7	Rp.8.510.459.521	Rp.8.200.711.293	1,037
8	Rp.9.906.865.469	Rp9.556.494.522	1,036
9	Rp.12.202.049.063	Rp.12.044.636.029	1,013
10	Rp.14.690.190.570	Rp.14.619.100.812	1,004
11	Rp.16.568.991.299	Rp.17.193.565.596	0,963
12	Rp.20.179.335.404	Rp19.940.676.933	1,011
13	Rp.23.413.919.363	Rp.23.053.392.736	1,015
14	Rp.25.191.163.296	Rp.24.916.959.946	1,011
15	Rp.27.953.508.153	Rp.27.887.496.235	1,002
16	Rp.30.142.057.111	Rp.30.304.547.984	0,994

Nilai SPI pada minggu ke 16 menunjukkan angka 1,070 artinya < 1 bahwa Kinerja waktu proyek tersebut mengalami keterlambatan.



Gambar 8. SPI Proyek Pembangunan Gudang Produksi

Estimate to Complete dan Estimate at Complete

Contoh perhitungan ETC pada minggu ke 1 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 ETC &= \frac{(Anggaran\ Total - BCWP)}{CPI} \\
 &= \frac{(Rp. 50.778.398.097 - Rp. 710.897.573)}{1,064} \\
 &= Rp. 47.035.614.586
 \end{aligned}$$

Tabel 10. Estimate To Complete Pembangunan Gudang Produksi

ETC = (Anggaran) - (BCWP) / CPI				
Minggu	Nilai Kontrak (Rp)	BCWP (Rp)	CPI	ETC
1	Rp.50.778.398.097,24	Rp.710.897.573	1,064	Rp.47.035.614.586
2	Rp.50.778.398.097,24	Rp.1.675.687.137	1,254	Rp.39.139.968.675
3	Rp.50.778.398.097,24	Rp.31.99.039.080	1,160	Rp.41.005.915.608
4	Rp.50.778.398.097,24	Rp.4.417.720.634	1,145	Rp.40.480.380.750
5	Rp.50.778.398.097,24	Rp.5.737.958.985	1,162	Rp.38.735.238.138
6	Rp.50.778.398.097,24	Rp.7.439.035.321	1,174	Rp.36.901.053.369
7	Rp.50.778.398.097,24	Rp.8.510.459.521	1,100	Rp.38.407.338.488
8	Rp.50.778.398.097,24	Rp.9.906.865.469	1,098	Rp.37.209.528.832
9	Rp.50.778.398.097,24	Rp.12.202.049.063	1,072	Rp.35.981.962.197
10	Rp.50.778.398.097,24	Rp.14.690.190.570	1,061	Rp.34.005.160.442
11	Rp.50.778.398.097,24	Rp.16.568.991.299	1,016	Rp.33.660.421.122
12	Rp.50.778.398.097,24	Rp.20.179.335.404	1,065	Rp.28.704.962.332
13	Rp.50.778.398.097,24	Rp.23.413.919.363	1,083	Rp.25.258.362.420
14	Rp.50.778.398.097,24	Rp.25.191.163.296	1,091	Rp.23.450.740.123
15	Rp.50.778.398.097,24	Rp.27.953.508.153	1,080	Rp.21.129.361.399
16	Rp.50.778.398.097,24	Rp.30.142.057.111	1,070	Rp.19.270.138.044

Nilai ETC pada minggu ke 16 menunjukkan nilai sebesar Rp.19.270.138.004 artinya estimasi biaya untuk pekerjaan tersisa lebih rendah sampai dengan penyelesaian akhir proyek pada minggu ke 34.

Contoh perhitungan EAC pada minggu ke 1 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 EAC &= ACWP + ETC \\
 &= (Rp. 667.848.483) + (Rp. 47.035.614.586) \\
 &= Rp. 47.723.770.028
 \end{aligned}$$

Nilai EAC pada minggu ke 16 menunjukkan nilai sebesar Rp.47.432.840.203.

Tabel 11. Estimate To Complete Pembangunan Gudang Produksi

EAC = ACWP + ETC			
Minggu	Nilai Kontrak (Rp)	BCWP (Rp)	ETC
1	Rp.50.778.398.097,24	Rp.710.897.573	Rp.47.035.614.586
2	Rp.50.778.398.097,24	Rp.1.675.687.137	Rp.39.139.968.675
3	Rp.50.778.398.097,24	Rp.31.99.039.080	Rp.41.005.915.608
4	Rp.50.778.398.097,24	Rp.4.417.720.634	Rp.40.480.380.750
5	Rp.50.778.398.097,24	Rp.5.737.958.985	Rp.38.735.238.138
6	Rp.50.778.398.097,24	Rp.7.439.035.321	Rp.36.901.053.369

EAC = ACWP + ETC			
Minggu	Nilai Kontrak (Rp)	BCWP (Rp)	ETC
7	Rp.50.778.398.097,24	Rp.8.510.459.521	Rp.38.407.338.488
8	Rp.50.778.398.097,24	Rp.9.906.865.469	Rp.37.209.528.832
9	Rp.50.778.398.097,24	Rp.12.202.049.063	Rp.35.981.962.197
10	Rp.50.778.398.097,24	Rp.14.690.190.570	Rp.34.005.160.442
11	Rp.50.778.398.097,24	Rp.16.568.991.299	Rp.33.660.421.122
12	Rp.50.778.398.097,24	Rp.20.179.335.404	Rp.28.704.962.332
13	Rp.50.778.398.097,24	Rp.23.413.919.363	Rp.25.258.362.420
14	Rp.50.778.398.097,24	Rp.25.191.163.296	Rp.23.450.740.123
15	Rp.50.778.398.097,24	Rp.27.953.508.153	Rp.21.129.361.399
16	Rp.50.778.398.097,24	Rp.30.142.057.111	Rp.19.270.138.044

Variance at Complete (VAC)

Contoh perhitungan VAC pada minggu ke 1 adalah sebagai berikut :

$$ETC = Anggaran\ Total - EAC$$

$$= Rp. 50.778.398.097 - Rp. 47.723.770.028$$

$$= Rp. 3.054.628.069$$

Tabel 12. Variance at Complete Pembangunan Gudang Produksi

VAC = Total Anggaran - EAC			
Minggu	Nilai Kontrak	EAC	VAC
1	Rp.50.778.398.097,24	Rp.47.723.770.028	Rp.3.054.628.069
2	Rp.50.778.398.097,24	Rp.40.492.563.760	Rp.10.285.834.337
3	Rp.50.778.398.097,24	Rp.43.773.756.773	Rp.7.004.641.324
4	Rp.50.778.398.097,24	Rp.44.347.060.319	Rp.6.431.337.778
5	Rp.50.778.398.097,24	Rp.43.695.838.601	Rp.7.082.559.496
6	Rp.50.778.398.097,24	Rp.43.249.906.138	Rp.7.528.491.959
7	Rp.50.778.398.097,24	Rp.46.158.543.745	Rp.4.619.854.352
8	Rp.50.778.398.097,24	Rp.46.242.849.113	Rp.4.535.548.984
9	Rp.50.778.398.097,24	Rp.47.366.821.196	Rp.3.411.576.901
10	Rp.50.778.398.097,24	Rp.47.855.648.914	Rp.2.922.749.183
11	Rp.50.778.398.097,24	Rp.49.973.771.443	Rp.804.626.654
12	Rp.50.778.398.097,24	Rp.47.661.736.687	Rp.3.116.661.410
13	Rp.50.778.398.097,24	Rp.46.879.152.564	Rp.3.899.245.533
14	Rp.50.778.398.097,24	Rp.46.540.750.795	Rp.4.237.647.302
15	Rp.50.778.398.097,24	Rp.47.011.161.695	Rp.3.767.236.402

VAC = Total Anggaran - EAC			
Minggu	Nilai Kontrak	EAC	VAC
16	Rp.50.778.398.097,24	Rp.47.432.840.203	Rp.3.345.557.894

Sisa Anggaran pada minggu ke 16 sebesar Rp.3.345.557.894

Estimate to Schedule dan Estimate at Schedule

Contoh perhitungan ETS pada minggu ke 1 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 ETS &= \frac{\text{Sisa Waktu}}{SPI} \\
 &= \frac{231}{1,014} \\
 &= 227,8 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Tabel 12. Estimate to Schedule Pembangunan Gudang Produksi

Minggu	SPI	Waktu Rencana (Hari)	Waktu Selesai (Hari)	Sisa Waktu (Hari)	ETS (Hari)
1	1,014	238	7	231	227,81
2	1,195	238	14	224	187,44
3	1,103	238	21	217	196,73
4	1,088	238	28	210	193,01
5	1,100	238	35	203	184,54
6	1,109	238	42	196	176,73
7	1,037	238	238	49	189
8	1,036	238	238	56	182
9	1,013	238	238	63	175
10	1,004	238	238	70	168
11	0,963	238	238	77	161
12	1,011	238	84	154	152,32
13	1,015	238	91	147	144,82
14	1,011	238	98	140	138,47
15	1,002	238	105	133	132,73
16	0,994	238	112	126	126,76

Estimasi perkiraan penyelesaian untuk sisa waktu adalah 126,76 di bulatkan menjadi 127. Sedangkan durasi rencana untuk penyelesaian adalah 238 hari dan waktu selesai pada minggu ke 16 sebesar 112 hari. Jadi $238 - 112 = 127$ hari.

Contoh perhitungan ETS pada minggu ke 1 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 EAS &= \text{Waktu Selesai} + ETS \\
 &= 7 + 227,81 \\
 &= 234,81 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Tabel 12. Estimate at Schedule Pembangunan Gudang Produksi

Minggu	SPI	Waktu Rencana (Hari)	Waktu Selesai (Hari)	Sisa Waktu (Hari)	ETS (Hari)	EAS	Selisih Waktu
1	1,014	238	7	231	227,81	234,81	3,19
2	1,195	238	14	224	187,44	201,44	36,56
3	1,103	238	21	217	196,73	217,73	20,27
4	1,088	238	28	210	193,01	221,01	16,99

Minggu	SPI	Waktu Rencana (Hari)	Waktu Selesai (Hari)	Sisa Waktu (Hari)	ETS (Hari)	EAS	Selisih Waktu
5	1,100	238	35	203	184,54	219,54	18,46
6	1,109	238	42	196	176,73	218,73	19,27
7	1,037	238	49	189	189	231,25	6,75
8	1,036	238	56	182	182	231,67	6,33
9	1,013	238	63	175	175	235,75	2,25
10	1,004	238	70	168	168	237,33	0,67
11	0,963	238	77	161	161	244,18	-6,18
12	1,011	238	84	154	152,32	236,32	1,68
13	1,015	238	91	147	144,82	235,82	2,18
14	1,011	238	98	140	138,47	236,47	1,53
15	1,002	238	105	133	132,73	237,73	0,27
16	0,994	238	112	126	126,76	238,76	-0,76

4. KESIMPULAN

Hasil analisis dengan menggunakan metode Earned Value pada Proyek Pembangunan Gudang produksi PT. Indopack Printing Nganjuk Jawa Timur.

- Hasil dari perhitungan menunjukkan bahwa nilai Cost Varians (CV) pada minggu ke-16 saat peninjauan terakhir sebesar Rp.1.995.516.896, Schedule Varians (SV) sebesar Rp.-162.490.873 hal tersebut menunjukkan tidak ada pembengkakan biaya dalam pelaksanaan namun jadwal tidak sesuai dengan yang di rencanakan. Sedangkan nilai Schedule Performance Indeks (SPI) $0,994 < 1$ dan Cost Performance Indeks (CPI) 1,070 artinya proyek mengalami keterlambatan namun masih mendapatkan keuntungan.
- Hasil dari perhitungan terhadap biaya yang di perlukan untuk menyelesaikan proyek yang tersisa Estimate To Complete (ETC) pada peninjauan terakhir minggu ke 16 dengan nilai sebesar Rp. 19.270.138.044. Sedangkan besarnya waktu yang di perlukan untuk menyelesaikan proyek Estimate To Schedule (ETS) sebesar 126,76 dengan pembulatan menjadi 127 hari.

5. REFERENCES

- Abrar, Husen. 2011. Manajemen Proyek : Perencanaan, Penjadwalan, dan Pengendalian Proyek. Yogyakarta : Andi.
- Amaliyah, Rizky. 2016. Pengendalian progress waktu dan biaya dengan metode Earned Value pada proyek pembangunan Gedung Pusat Riset tahap 1 Kampus ITS Sukolilo Surabaya.
- Aquilano, Nocholas J. Jacobs, F. Robert, Chase, Richard B. 2007. Operations Management for Competitive Advantage, 7thedition, Mc Graw Hill, New York.
- Asiyanto, 2005. Construction Project Cost Management, edisi dua, Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta.
- Assaf et al. 1995. Causes of Delay in Large Building Contruction Project.
- Dimiyati. H. dan Nurjaman, K. 2014, Manajemen Proyek, Cetakan Pertama, Pustaka Setia, Bandung.
- Dipohusodo, Istimawan. 1996. Manajemen Proyek dan Konstruksi, Jilid I, Edisi Pertama, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Djojowiriono, S. 1984. Manajemen Konstruksi. Yogyakarta : Biro penerbit KMTS Fakultas Teknik UGM.
- Ervianto, Wulfram I. 2002. Manajemen Proyek Konstruksi, Edisi Pertama, Salemba Empat, Yogyakarta.
- Ervianto, Wulfram I. 2005. Manajemen Proyek Konstruksi, Edisi Revisi, Andi : Yogyakarta.
- Gunawan, Sahrul. 16 Juni 2016. "Makalah Critical Path Method (CPM)". Di <http://sahrulgunawancunklie.blogspot.com/> diakses pada tanggal 14 September 2018.
- Heizer, J. dan Render, B. 2006. Manajemen Operasi, Edisi 7. Jakarta : Salemba Empat.
- Messah, Yunita A., Lona, Lazry Hellen P., dan Sina, Dantje A.T. 2013. Pengendalian Waktu Dan Biaya Pekerjaan Konstruksi Sebagai Dampak dari Perubahan Desain (Studi Kasus Embung Oenaem, Kecamatan Biboki Selatan, Kabupaten Timor Tengah Utara). Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana, Kupang.

- Izeul Maromi, Muhammad dan Indryani, Retno. 2015 Earned Value untuk analisa kinerja biaya dan waktu pelaksanaan pada proyek pembangunan Condotel De Vasa Surabaya
- Pamungkas, Agung., Sugiarto., dan Setiono. 2013. Analisis Nilai hasil terhadap waktu dan biaya pada proyek konstruksi (Studi Kasus Proyek ICB Civil Work Construction off Spillway of Countermeasures in Wonogiri). Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Meredith. J. 2000, Project Management, A Managerial Approach. John Wiley and Sons, inc. New York.
- Monica. 2013. Praktek Perencanaan Dan Pengendalian Biaya Proyek Pada Kontraktor Di Nunukan Kalimantan Timur. Tesis. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Nugraha. A, 2022, Metode Nilai Hasil (Earned Value Method), URL : [https://www.slideshare.net/AnggaNugraha15/pengendalian - proyek dengan - metode – nilai – hasil – earned – value - method](https://www.slideshare.net/AnggaNugraha15/pengendalian-proyek-dengan-metode-nilai-hasil-earned-value-method).
- Pahalawan. F.A. 2015. Analisis Konsep Nilai Hasil (Earned Value Analysis) Terhadap Waktu Dan Biaya Pada Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung.Skripsi. Universitas Jember. Jember.
- Soeharto I. 1997, Manajemen Proyek jilid2.Erlangga. Jakarta.
- Soeharto I., 1995, Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional.Erlangga. Jakarta.
- Widiasanti, I. dan Lenggogeni. 2013, Manajemen Konstruksi. PT. Remaja Rosdakarya Offset. Bandung.
- Wulfram. 2004, Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi. CV. Andi Offset.