



## Analisis Pelaksanaan Proyek Pembangunan PLTU Suralaya Jawa 9&10 Cilegon Dengan Metode *Earned Value* Menggunakan Aplikasi MS Project 2019

Jhon Jonathan Simanjuntak<sup>1\*</sup>, Setiono Setiono<sup>2</sup>, Fajar Sri Handayani<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup> Universitas Sebelas Maret Surakarta, Indonesia

Korespondensi penulis: [jhonjuntak612@gmail.com](mailto:jhonjuntak612@gmail.com)

**Abstract.** *This study aims to analyze the progress of the Suralaya Power Plant Project (Jawa 9&10 Cilegon) using the Earned Value Method (EVM) and MS Project 2019 application. The project's progress was tracked at weeks 15, 24, and 40 to identify the most optimal tracking point. The EVM metrics, including Earned Value (EV), Planned Value (PV), and Schedule Performance Index (SPI), were used to evaluate the project's performance. The results show that tracking the project at week 15 yielded the most optimal results compared to tracking at weeks 24 and 40. The SPI and CPI values at week 15 were closer to the target values, indicating better project performance. In contrast, the project's performance deteriorated at weeks 24 and 40, with SPI and CPI values deviating further from the target. The study concludes that tracking the project at week 15 is the most effective method for monitoring project progress, as it allows for early identification of potential issues and timely corrective actions. This research contributes to the body of knowledge on project management in the energy sector, highlighting the importance of regular tracking and monitoring in ensuring the successful implementation of large-scale infrastructure projects.*

**Keywords:** *Earned Value Method (EVM), MS Project 2019, SPI, CPI, Project Management*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan menganalisis progres Proyek Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Suralaya Jawa 9&10 Cilegon menggunakan metode *Earned Value (EVM)* dan aplikasi *MS Project 2019*. Progres proyek diikuti pada minggu ke 15, 24, dan 40 untuk menentukan titik *tracking* yang paling optimal. Indikator EVM, termasuk Nilai Hasil (EV), Nilai Perencanaan (PV), dan Indeks Kinerja Jadwal (SPI), digunakan untuk mengevaluasi kinerja proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *tracking* proyek pada minggu ke 15 menghasilkan hasil yang paling optimal dibandingkan dengan *tracking* pada minggu ke 24 dan 40. Nilai SPI dan CPI pada minggu ke 15 lebih dekat ke nilai target, menunjukkan kinerja proyek yang lebih baik. Sebaliknya, kinerja proyek menurun pada minggu ke 24 dan 40, dengan nilai SPI dan CPI yang jauh dari nilai target. Penelitian ini menyimpulkan bahwa *tracking* proyek pada minggu ke 15 adalah metode yang paling efektif untuk mengawasi progres proyek, karena memungkinkan identifikasi dini masalah potensial dan tindakan koreksi yang tepat waktu. Penelitian ini berkontribusi pada pengetahuan tentang manajemen proyek di sektor energi, menekankan pentingnya *tracking* dan *monitoring* yang teratur dalam menjamin selesainya proyek infrastruktur skala besar.

**Kata kunci:** Metode Nilai Hasil, MS Project 2019, SPI, CPI, Manajemen Proyek

### 1. LATAR BELAKANG

Semua proyek konstruksi memiliki Batasan waktu dan sumber daya untuk mencapai tujuan membuat bangunan sesuai rencana. Pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) adalah salah satu teknologi yang banyak digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik di banyak negara, termasuk Indonesia, karena pertumbuhan populasi dan perkembangan industri di era modern. Tujuan dari pembangunan PLTU Suralaya Jawa 9&10 adalah untuk meningkatkan infrastruktur energi di wilayah Cilegon, Jawa Barat.

Konsep Nilai Hasil juga dikenal sebagai "*Earned Value Analysis*" dapat digunakan untuk merancang masalah dan hambatan yang muncul selama proses proyek. Konsep ini terdiri dari tiga indikator yang harus dimiliki: BCWS (*Budget Cost Work Schedule*), BCWP (*Budget Cost Work Performance*), dan ACWP (*Actual Cost Work Performance*). Indikator-indikator ini dapat membantu anda menentukan apakah proyek tersebut berjalan sesuai rencana atau tidak. Studi ini mendapat bantuan dari aplikasi *Microsoft Project 2019*, yang biasa digunakan untuk menyusun jadwal waktu proyek agar berjalan dengan teratur. Namun, metode Analisis Konsep Nilai Hasil juga dikenal sebagai *Earned Value Analysis* juga dapat membantu proses evaluasi manajemen proyek konstruksi.

## 2. KAJIAN TEORITIS

1. Aprilina Kartikasari (2021), menggunakan analisis nilai hasil untuk menentukan apakah rencana awal jadwal proyek sesuai dengan penerapan Analisis Nilai Hasil (EVA) dalam menghitung waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek setiap minggu selama 36 minggu pelaksanaan. Hasil dari analisis ini adalah sebagai berikut:
  - a. Waktu penyelesaian proyek tidak sesuai dengan rencana awal. Pada minggu pertama dan kedua belas, proyek selesai lebih cepat dari rencana awal, tetapi pada minggu ketiga belas hingga ketiga puluh lima, terjadi perbedaan antara rencana awal dan pelaksanaan proyek.
  - b. Waktu rencana proyek adalah 240 hari, tetapi perkiraan waktu penyelesaiannya adalah 241,39 hari. Namun, dengan melacak pada minggu ke-13, perkiraan waktu yang dihasilkan adalah 333,61 hari, sehingga proyek tertunda 94 hari.
2. Natasya Stiefani (2019), Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan metode untuk menghitung konsep nilai hasil, untuk mengetahui kinerja biaya dan waktu, dan untuk mengetahui besar perkiraan biaya akhir proyek dan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya. Adapun hasil dari penelitian menggunakan metode konsep nilai hasil adalah sebagai berikut:
  - a. Berdasarkan perhitungan analisis nilai SPI  $> 1$  artinya pelaksanaan proyek terlambat dari perencanaan, dan nilai CPI  $< 1$  artinya pengeluaran lebih besar dari anggaran.

- b. Prakiraan biaya saat penyelesaian tersisa (ETC) adalah Rp22.946.831.558,84 dan perhitungan prakiraan biaya pada saat penyelesaian proyek (EAC) adalah Rp140.103.400.831,34 menunjukkan biaya yang diperlukan untuk penyelesaian proyek lebih besar dari anggaran.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode earned value (konsep nilai hasil) yang akan menghasilkan beberapa indikator, yaitu BCWP, BCWS, dan ACWP. Untuk objek uji yang dipakai adalah pelaksanaan proyek pembangunan PLTU Suralaya Jawa Unit 9&10 Cilegon. Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah nilai RAB, Weekly Report, Kurva S.

#### 3.1 BCWS

BCWS adalah anggaran biaya yang telah direncanakan yang bergantung pada jadwal pelaksanaan proyek. Anggaran biaya pada jadwal pekerjaan dihitung dengan menjumlahkan seluruh anggaran paket pekerjaan pada level cost account.

#### 3.2 BCWP

BCWP menunjukkan nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. ACWP dibandingkan dengan BCWP akan menunjukkan perbandingan antara biaya yang telah dikeluarkan untuk pelaksanaan dan biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan tersebut.

#### 3.3 ACWP

Biaya ACWP adalah biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan selama periode waktu yang bersangkutan. Biaya ini dihitung dari laporan laporan dan dikumpulkan pada level biaya akun periode tersebut.

#### 3.4 Varians Biaya (CV) dan Jadwal Terpadu (SV)

Metode nilai hasil dengan indikator BCWS, ACWP dan BCWP akan menghasilkan varians biaya terpadu (*cost variance*) dan varians jadwal terpadu (*schedule variance*). Varians biaya (CV) merupakan selisih antara nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan paket-paket pekerjaan dengan biaya aktual yang terjadi selama pelaksanaan proyek. Varians jadwal (SV) digunakan untuk menghitung penyimpangan antara BCWS dengan BCWP.

$$CV = (BCWP) - (ACWP)$$

$$SV = (BCWP) - (BCWS)$$

### 3.5 Indeks Produktivitas dan Kinerja (CPI dan SPI)

Indeks produktivitas dan kinerja menyatakan efisiensi penggunaan sumber daya, yang dirumuskan pada persamaan berikut;

$$\text{CPI} = \text{BCWP}/\text{ACWP}$$

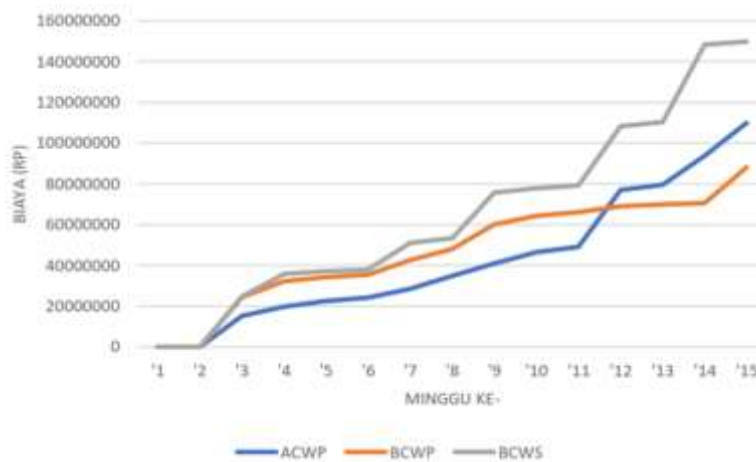
$$\text{SPI} = \text{BCWP}/\text{BCWS}$$

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Olah Data Pada Microsoft Project 2019

Data yang diolah untuk mendapatkan hasil *earned value analysis* pada proyek Pembangunan PLTU Suralaya Jawa Unit 9&10 Cilegon adalah data aktual yang terjadi di minggu ke-15, minggu ke-24, dan minggu ke-40. Hasil Olah data yang harus didapatkan adalah memenuhi indikator-indikator yang diperlukan seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya.

### 4.2 Hasil Tracking Pada Minggu ke-15



**Gambar 4.1** Grafik Indikator *Earned Value Analysis* pada Minggu ke-15

Dari hasil-hasil analisis data yang didapat menggunakan aplikasi *Microsoft Project 2019* diperoleh indikator-indikator penting pada *earned value* di minggu ke-15 Proyek Pembangunan PLTU Suralaya Jawa 9&10 Cilegon sebagai berikut:

- BCWS = Rp14.974.856.271,83
- BCWP = Rp8.814.567.212,31
- ACWP = Rp9.371.678.142,72

Berdasarkan tiga indikator *earned value* di atas, dapat diidentifikasi hasil pelaksanaan proyek sebagai berikut:

#### 1. *Cost Variance (CV)* dan *Schedule Variance (SV)*

- CV = - Rp557.110.930
- SV = - Rp8.025.754.410

## 2. Indeks kinerja biaya (CPI) dan Indeks kinerja jadwal (SPI)

- a. CPI = 0,75
- b. SPI = 0,47

Hasil di atas menunjukkan bahwa ACWP lebih besar dari BCWP, yang berarti biaya yang diperlukan lebih besar dari anggaran, seperti yang ditunjukkan oleh nilai CV yang bernilai negatif dengan CPI kurang dari satu. Di sisi lain, dalam bidang jadwal pelaksanaan, angka BCWP lebih kecil dari BCWS, yang menunjukkan bahwa proyek akan berjalan lebih lambat dari jadwal yang sudah direncanakan. Ini juga ditunjukkan oleh besarnya SV yang bernilai negatif dan nilai SPI yang kurang dari satu.

Perkiraan biaya (EAC) dan waktu akhir (EAS) Proyek Pembangunan PLTU Suralaya Jawa 9&10 Cilegon sebagai berikut:

1. Perkiraan biaya akhir proyek (EAC)
 

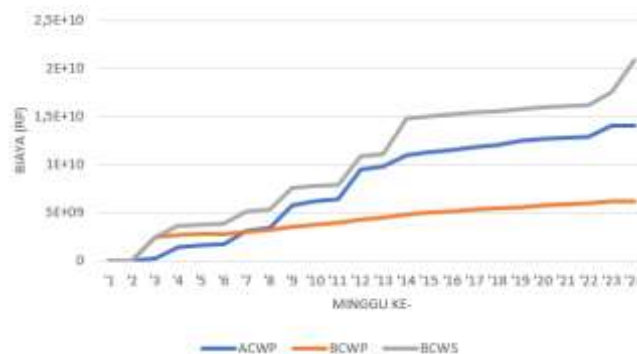
EAC	= Rp34.781.166.646,21
VAC	= -Rp8.555.828.052,21
2. Perkiraan waktu penyelesaian proyek (EAS)
 

Waktu penyelesaian proyek	= 280,25 hari
<i>Duration variance</i>	= 9,25 hari

Besarnya *Estimate At Completion* (EAC) pada minggu ke-15 adalah Rp34.781.166.646,21. Angka ini lebih besar dari anggaran awal, yang memiliki nilai sebesar Rp26.225.338.594,00. Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek akan memperoleh kerugian sebesar Rp8.555.828.052,21 (VAC) jika dalam pelaksanaan proyek cenderung tidak mengalami perubahan hingga akhir pelaksanaan proyek.

Perkiraan waktu penyelesaian proyek adalah 280,25 hari sedangkan waktu rencana awal adalah 271 hari. Hal ini menunjukkan bahwa waktu penyelesaian lebih lama dari yang direncanakan. Perbedaan waktu yang terjadi adalah sebesar 9,25 hari.

### 4.3 Hasil Tracking Pada Minggu ke-24



**Gambar 4.2** Grafik Indikator Earned Value pada Minggu ke-24

Dari hasil analisis data yang didapat menggunakan aplikasi Microsoft Project 2019 diperoleh indikator-indikator earned value pada minggu ke-24 Proyek Pembangunan PLTU Suralaya Jawa 9&10 Cilegon sebagai berikut:

- a. BCWS = Rp20.858.975.374,93
- b. BCWP = Rp7.988.785.824,48
- c. ACWP = Rp12.407.693.278,28

Berdasarkan tiga indikator earned value di atas, dapat diperoleh kinerja pelaksanaan proyek sebagai berikut:

- 1. Varians biaya (CV) dan varians jadwal (SV)
  - a. CV = - Rp4.418.907.453
  - b. SV = - Rp15.014.723.941
- 2. Indeks kinerja biaya (CPI) dan Indeks kinerja jadwal (SPI)
  - a. CPI = 0,5
  - b. SPI = 0,3

Dari hasil di atas menunjukkan bahwa ACWP lebih besar dari BCWP, artinya biaya yang diperlukan lebih besar dari anggaran, ini terlihat dari nilai CV yang bernilai negatif dengan CPI kurang dari satu. Sedangkan dari bidang jadwal pelaksanaan, angka BCWP lebih kecil dari BCWS, artinya proyek berjalan lebih lambat dari jadwal yang sudah direncanakan. Dapat dilihat juga dari besarnya SV yang bernilai negatif dan dengan nilai SPI yang lebih kecil dari satu.

Perkiraan biaya dan waktu akhir Proyek Pembangunan PLTU Suralaya Jawa 9&10 Cilegon sebagai berikut:

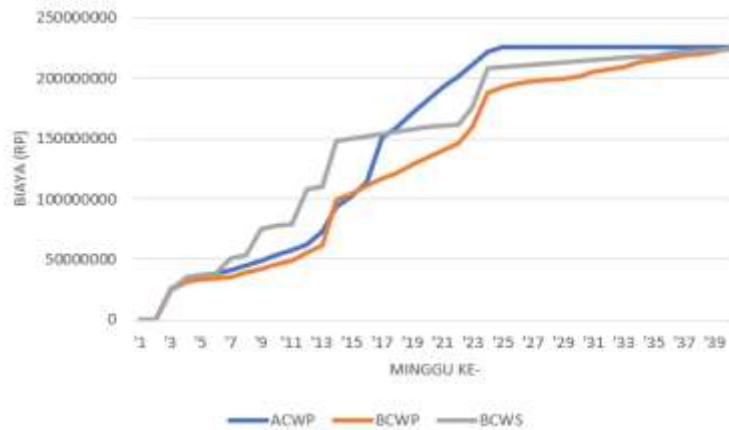
- 3. Perkiraan biaya akhir proyek
  - EAC = Rp52.573.165.539,88
  - VAC = -Rp26.347.826.945,88

- 4. Perkiraan waktu penyelesaian proyek
  - Waktu penyelesaian proyek = 292,75 hari
  - Duration variance = 21,25 hari

Besarnya Estimate At Completion (EAC) pada minggu ke-24 adalah Rp52.573.165.539,88. Angka ini lebih besar dari anggaran awal, yang memiliki nilai sebesar Rp26.225.338.594,00. Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek akan memperoleh kerugian sebesar Rp26.347.826.945,88 (VAC) jika dalam pelaksanaan proyek cenderung tidak mengalami perubahan hingga akhir pelaksanaan proyek.

Perkiraan waktu penyelesaian proyek adalah 292,75 hari sedangkan waktu rencana awal adalah 271 hari. Hal ini menunjukkan bahwa waktu penyelesaian lebih lama dari yang direncanakan. Perbedaan waktu yang terjadi adalah sebesar 21,25 hari.

#### 4.4 Hasil Tracking Pada Minggu ke-40



**Gambar 4.3** Grafik Indikator Earned Value pada Minggu ke-40

Dari hasil analisis data yang didapat menggunakan aplikasi Microsoft Project 2019 diperoleh indikator-indikator earned value pada minggu ke-40 Proyek Pembangunan PLTU Suralaya Jawa 9&10 Cilegon sebagai berikut:

- a. BCWS = Rp22.436.707.091,46
- b. BCWP = Rp22.589.083.399,40
- c. ACWP = Rp22.640.178.716,00

Berdasarkan tiga indikator earned value di atas, dapat diperoleh kinerja pelaksanaan proyek sebagai berikut:

1. Varians biaya (CV) dan varians jadwal (SV)
  - a. CV = - Rp51.095.316
  - b. SV = - Rp2.393.274.312
2. Indeks kinerja biaya (CPI) dan Indeks kinerja jadwal (SPI)
  - a. CPI = 0,91
  - b. SPI = 0,92

Dari hasil di atas menunjukkan bahwa ACWP lebih besar dari BCWP, artinya biaya yang diperlukan lebih besar dari anggaran, ini terlihat dari nilai CV yang bernilai negatif dengan CPI kurang dari satu. Sedangkan dari bidang jadwal pelaksanaan, angka BCWP lebih kecil dari BCWS, artinya proyek berjalan lebih lambat dari jadwal yang sudah direncanakan. Dapat dilihat juga dari besarnya SV yang bernilai negative dan dengan nilai SPI yang lebih kecil dari satu.

Perkiraan biaya dan waktu akhir Proyek Pembangunan PLTU Suralaya Jawa 9&10 Cilegon sebagai berikut:

1. Perkiraan biaya akhir proyek

$$EAC = \text{Rp}28.742.705.992,74$$

$$VAC = -\text{Rp}2.517.367.398,74$$

2. Perkiraan waktu penyelesaian proyek

$$\text{Waktu penyelesaian proyek} = 339,5 \text{ hari}$$

$$\text{Duration variance} = 68,5 \text{ hari}$$

Besarnya Estimate At Completion (EAC) pada minggu ke-40 adalah Rp28.742.705.992,74. Angka ini lebih besar dari anggaran awal, yang memiliki nilai sebesar Rp26.225.338.594,00. Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek akan memperoleh kerugian sebesar Rp2.517.367.398,74 (VAC) jika dalam pelaksanaan proyek cenderung tidak mengalami perubahan hingga akhir pelaksanaan proyek.

Perkiraan waktu penyelesaian proyek adalah 339,5 hari sedangkan waktu rencana awal adalah 271 hari. Hal ini menunjukkan bahwa waktu penyelesaian lebih lama dari yang direncanakan. Perbedaan waktu yang terjadi adalah sebesar 68,5 hari.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari analisis earned value pada Proyek Pembangunan PLTU Suralaya Jawa 9&10 Cilegon dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

**Tabel 5.1 Rekapitulasi Indikator Earned Value**

Indikator	Minggu ke-15	Minggu ke-24	Minggu ke-40	APP
BCWS (Rp)	14.974.856.271,83	20.858.975.374,93	22.436.707.091,46	26.225.338.594,00
BCWP (Rp)	8.814.567.212,31	7.988.785.824,48	22.589.083.399,40	26.225.338.594,00
ACWP (Rp)	9.371.678.142,72	12.407.693.278,28	22.640.178.716,00	26.225.338.594,00
CPI	0,75	0,5	0,91	1
SPI	0,47	0,3	0,92	1
EAC (Rp)	34.781.166.646,21	52.573.165.539,88	28.742.705.992,74	26.225.338.594,00
ECD (Rp)	280,25	292,75	339,5	271

Dari rekapitulasi di atas dapat diambil asumsi bahwa jika tracking dilakukan pada minggu ke-15 maka akan mendapat hasil yang paling optimal dibanding jika melakukan tracking dari minggu yang lain. Apabila dalam pelaksanaan proyek tidak terdapat perubahan pengerjaan yang signifikan. Walaupun EAC yang diperlukan lebih tinggi dari tracking 3 namun, pada tracking 1 memerlukan ECD yang lebih sedikit sehingga membuat proyek lebih cepat selesai.



## 5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat dilakukan sehubungan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam memasukkan Resource Sheet sebaiknya dilakukan dengan cermat dan teliti agar diperoleh hasil analisis yang akurat.
2. Dalam pelaksanaan sebuah proyek, hendaknya terdapat perincian kebutuhan material, alat, tenaga kerja, dan subkontraktor untuk tiap pekerjaan proyek. Agar penggunaannya lebih efisien dan dapat disimpulkan pekerjaan apa yang menguntungkan atau merugikan.
3. Penelitian dengan metode ini dapat dibandingkan menggunakan Program Microsoft Excel atau Primavera.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis tidak lupa akan selalu mengucapkan banyak terima kasih dan syukur atas selesainya penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada TYME, kedua orang tua, bapak/ibu dosen, dan teman-teman saya yang selalu memberi motivasi, bantuan, dan doa sehingga penulis dapat berjuang hingga menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR REFERENSI

- Abdurrahman, A., & Asad (2015). Studi Penggunaan Metode EVM (Earned Value Management) Pada Pengendalian Biaya dan Waktu Pada Proyek Pembangunan Mall Grand Daya Square. Sulawesi Selatan: Universitas Hasanuddin.
- Aslam, & Kamaludin (2021). Rescheduling Proyek Pembangunan Jembatan Palu Teknik Universitas Sebelas Maret. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Bartholomeus, & Trysman (2022). Penerapan dan Earned Value Analysis (EVA) pada Proyek Pembangunan Gedung di Tanah Merah Binjai. Medan: Universitas HKBP.
- Dewi Fajria, Edward Rizky, & Rizal (2019). Pengendalian Biaya dan Waktu Proyek Dengan Metode Analisis Nilai Hasil Menggunakan Microsoft Project. Ternate: Universitas Khairun.
- Diasz, D., & Sarya G. (2023). Evaluasi Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Earned Value Pada Proyek Pembangunan Saluran Drainase Di Jalan Pawiyatan, Kecamatan Bubutan, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Teknik Sipil*, 2502-3152.
- Goha, J. A., Arsjad, T. T., & Pratisis, P. A. (2022). Earned Value Analysis Pada Proyek Pembangunan Gedung Barang Bukti Kejari Di Kabupaten Kepulauan Talaud. *TEKNO*, 20(82), 631-637.

- Kartikasari, D. (2014). Pengendalian Biaya dan Waktu Dengan Metode Earned Value (Studi Kasus: Proyek Struktur dan Arsitektur Production Hall-02 Pandaan). *Jurnal Teknik Sipil*, 7(2), 107-114.
- Lamato, F. I., Utiahman, A., & Tuloli, M. Y. (2022). Analisis earned value terhadap proyek pembangunan renovasi gedung kantor BPJN. *Jurnal Vokasi Sains dan Teknologi*, 1(2).
- Mahapatni, I. A. P. S., Wirahaji, I. B., & Wijaya, I. M. H. (2019). Pengendalian Proyek dengan Earned Value Method pada Proyek Pemeliharaan Jalan Provinsi Denpasar Simpang Pesanggaran. *Widya Teknik*, 13(02), 37-46.
- Maromi, M. I., & Indryani, R. (2015). Metode Earned Value untuk Analisa Kinerja Biaya dan Waktu Pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Condotel De Vasa Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1), D54-D59.
- Muniroh, M. R., Kempa, M., & Buyang, C. G. (2021). Pengendalian Biaya Dan Waktu Dengan Earned Value Concept Pada Proyek Penataan Bangunan. *Jurnal Simetrik*, 11(1), 404-410.
- Nggotutu, F. G., Arsjad, T. T., & Sibi, M. (2019). Analisis Biaya Dan Waktu Dengan Menggunakan Metode Nilai Hasil Pada Pekerjaan Proyek STIE Nusa Ina Universitas Kristen Petra, Amahai, Masohi, Maluku Tengah. *Jurnal Sipil Statik*, 7(10).
- Pertiwi, A. E. (2018). Evaluasi Pengendalian Waktu Pada Proyek Pembangunan Gedung Rawat Inap 3 dan 4 RSUD Suradadi Menggunakan Earned Value Concept. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Prakosa, A. R. (2023). Pengendalian Biaya Dan Waktu Menggunakan Earned Value Analysis (EVA) Dengan Aplikasi Microsoft Project 2019 Pada Proyek Penataan Kali Pepe Hilir Pintu Air Demangan Lama-Pintu Air Demangan Baru Surakarta. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Rachman, J. P. (2019). Analisa Nilai Hasil Terhadap Biaya dan Waktu pada Proyek Pembangunan Gedung SDN Manukan Kulon I, IV Surabaya. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Ratih, & Irnawan (2020). Analisis Proyeksi Jadwal dan Biaya Akhir Dengan Konsep Nilai Hasil Pada Proyek Konstruksi. Surakarta: Universitas Surakarta.