

ANALISA PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU AKIBAT PERUBAHAN DESAIN DENGAN METODE *EARNED VALUE MANAGEMENT* (STUDI KASUS PEMBANGUNAN GUDANG LAWELE KEC. WINONGAN KAB. PASURUAN)

Muhammad Fajar¹, Sucipto²,
Prodi Teknik Sipil Universitas Yudharta Pasuruan^{1,2},
E-Mail: sucipto@yudharta.ac.id¹

ABSTRAK

Perubahan desain dalam proyek konstruksi merupakan salah satu penyebab utama terganggunya efisiensi pelaksanaan proyek, khususnya dari aspek biaya dan waktu. Perubahan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti revisi kebutuhan pengguna, kendala teknis di lapangan, atau kebijakan pemilik proyek yang berubah selama proses pelaksanaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak perubahan desain terhadap pengendalian biaya dan waktu pelaksanaan proyek pembangunan Gudang Lawele, Kecamatan Winongan, Kabupaten Pasuruan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Earned Value Management* (EVM), yaitu suatu pendekatan kuantitatif yang menggabungkan evaluasi terhadap kinerja biaya dan waktu secara terintegrasi. EVM menggunakan beberapa indikator utama, antara lain *Cost Performance Index* (CPI), *Schedule Performance Index* (SPI), *Cost Variance* (CV), dan *Schedule Variance* (SV). Data yang dianalisis berasal dari laporan mingguan pelaksanaan proyek selama enam minggu. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa kinerja waktu proyek mengalami keterlambatan dari minggu ke-2 hingga minggu ke-6, ditunjukkan dengan nilai SPI < 1. Hanya pada minggu pertama proyek sempat mengalami percepatan (SPI > 1). Sementara itu, dari segi biaya, proyek menunjukkan efisiensi karena nilai CPI selalu > 1 dan CV bernilai positif. Estimasi penyelesaian proyek menjadi 57 hari, lebih lama 1 hari dari rencana awal 56 hari. Estimasi biaya akhir proyek adalah sebesar Rp 730.429.965, lebih rendah dari anggaran awal sebesar Rp 803.415.000. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan metode EVM mampu memberikan gambaran kinerja proyek secara objektif dan menjadi alat pengambilan keputusan yang efektif dalam menghadapi dinamika proyek akibat perubahan desain.

Kata Kunci: *Earned Value Management*, perubahan desain, biaya proyek, waktu proyek, pengendalian proyek

PENDAHULUAN

Sektor konstruksi Indonesia terus mengalami perkembangan pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan infrastruktur dan fasilitas untuk mendukung logistik. Salah satu fenomena yang sering terjadi dalam proyek pembangunan adalah perubahan desain, yang dapat menimbulkan masalah serius terkait biaya dan jadwal penyelesaian. Menurut (Ningsih dkk., t.t.) perubahan desain yang meliputi perubahan volume

pekerjaan, jenis pekerjaan, atau spesifikasi teknis dapat mengakibatkan keterlambatan proyek serta pembengkakan biaya (*cost overrun*). Perubahan ini tidak hanya memperpanjang durasi penyelesaian pekerjaan, tetapi juga menambah beban biaya untuk material, tenaga kerja, dan alat. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem pengendalian proyek yang mampu mengantisipasi dan meminimalkan dampak perubahan desain terhadap jadwal dan anggaran proyek. Salah satu

metode yang efektif dalam memantau dan mengevaluasi kinerja waktu dan biaya proyek secara bersamaan adalah metode *Earned Value Management* (EVM).

Dalam konteks proyek pembangunan gudang di Lawele, Kecamatan Winongan, Kabupaten Pasuruan yang dilaksanakan selama 2 bulan terjadi permasalahan yang perlu diteliti yaitu tantangan dalam pengendalian waktu dan biaya akibat adanya perubahan desain struktur yang berupa penambahan item pekerjaan pondasi batu belah, Pengurangan volume struktur seperti kolom, footplat, dan stross. Perubahan desain ini berdampak langsung pada anggaran proyek. Berdasarkan dokumen Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dikumpulkan dari pihak pelaksana, diketahui RAB Sebelum perubahan desain senilai Rp 701.729.500 RAB Setelah Perubahan Desain senilai Rp 730.377.500 Hal ini terjadi kenaikan biaya sebesar Rp 28.648.000 atau sekitar 4,08%.

Dengan latar belakang tersebut, penulis melakukan analisis kuantitatif mengenai dampak modifikasi desain terhadap pengendalian biaya dan waktu dalam proyek pembangunan gudang Lawewe, penelitian ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan tersebut. Penelitian ini akan memberikan gambaran empiris tentang pengaruh perubahan desain terhadap estimasi waktu penyelesaian dan anggaran proyek melalui pendekatan berbasis data. Selain itu, penelitian ini juga akan mengupas teknik manajemen proyek yang dapat diterapkan untuk mengelola perubahan desain secara lebih efektif dengan risiko yang lebih minim dengan menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode studi kasus. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja biaya dan waktu proyek pembangunan Gedung Lawele Kec. Winongan Kab. Pasuruan menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana proyek berjalan efisien secara biaya maupun tepat waktu berdasarkan analisis variabel-variabel EVM.

Penelitian ini dilaksanakan pada proyek pembangunan Gudang Lawele Kec. Winongan, Kab. Pasuruan dengan tahap pelaksanaan konstruksi proyek.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari dokumen proyek yang dikeluarkan oleh kontraktor dan konsultan pengawas. Data tersebut meliputi:

- Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- Jadwal pelaksanaan proyek (*time schedule*)
- Laporan progres mingguan fisik dan keuangan (minggu ke-1 hingga minggu ke-6)
- Realisasi biaya proyek

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi, yaitu pengambilan data langsung dari laporan dan dokumen proyek, serta wawancara informal dengan pihak pelaksana proyek untuk klarifikasi beberapa data teknis.

Analisis data dilakukan dengan metode *Earned Value Management* (EVM), yang mencakup perhitungan indikator berikut:

- *Budgeted Cost of Work Scheduled* (BCWS): nilai rencana biaya pekerjaan sampai periode tertentu.
- *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP): nilai biaya dari pekerjaan yang telah diselesaikan hingga periode tersebut.

- *Actual Cost of Work Performed* (ACWP): biaya aktual yang telah dikeluarkan.
- *Schedule Variance* (SV) dan *Cost Variance* (CV): digunakan untuk mengukur deviasi jadwal dan biaya.
- *Schedule Performance Index* (SPI) dan *Cost Performance Index* (CPI): indeks efisiensi waktu dan biaya.
- estimasi total biaya akhir dan sisa biaya hingga penyelesaian proyek.

Hasil analisis EVM dibandingkan dengan rencana awal proyek untuk menilai apakah proyek mengalami keterlambatan atau pemborosan anggaran. Perhitungan indikator dilakukan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* untuk mempermudah proses tabulasi, pengolahan data, dan visualisasi grafik performa proyek.

Secara garis besar, alur penelitian ini meliputi:

1. Identifikasi masalah dan tujuan penelitian
2. Studi literatur dan penetapan metode analisis
3. Pengumpulan data dokumentasi proyek
4. Pengolahan data dan perhitungan indikator EVM
5. Analisis hasil dan pembahasan
6. Penarikan kesimpulan dan saran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Proyek

Pembangunan Gudang Lawele Kec. Winongan, Kab. Pasuruan di kerjakan dengan jumlah anggaran biaya pekerjaan sebesar Rp. 803.415.000 sudah termasuk nilai kontrak proyek PPN 10%, waktu pelaksanaan 56 hari kalender atau 8 minggu. Sedangkan untuk penelitian dilakukan selama 6 minggu (42 hari kalender) pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-6. Adapun bobot

rencana dan realisasi sebagaimana berikut:

Tabel. 1 bobot rencana dan realisasi

Min ngu	Bobot Rencana	Bobot Akumulasi	Bobot Realisasi	Bobot Akumulasi
1	2,94	2,94	3,21%	3,21%
2	9,94	12,87	4,60%	7,81%
3	16,88	29,75	5,43%	13,24%
4	15,54	45,29	6,65%	19,89%
5	15,92	61,21	24,75%	37,76%
6	12,93	74,14	32,97%	70,73%
7	12,93	87,07		
8	12,93	100,00		

Data Proyek (Muhammad Fajar, 2025)

Analisa Data dengan Metode EVM Perhitungan Nilai Dasar Proyek

1. BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*)

BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*) yaitu jumlah anggaran yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang dijadwalkan selesai pada waktu tertentu.

Contoh nilai BCWS pada minggu ke-6:

Bobot BCWS = Bobot Rencana *Time Schedulle* (akumulasi) x Total Anggaran Proyek

$$74,14 \% \times \text{Rp. } 803.415.000 = \text{Rp } 595,651,881$$

Adapun Rincian nilai BCWS sebagaimana berikut:

Tabel. 2 nilai BCWS

Minggu	Bobot Rencana	BAC	BCWS
1	2,94%	Rp 803.415.000	Rp 23.620.401
2	12,87%	Rp 803.415.000	Rp 103.399.511
3	29,75%	Rp 803.415.000	Rp 239.015.963
4	45,29%	Rp 803.415.000	Rp 363.866.654
5	61,21%	Rp 803.415.000	Rp 491.770.322
6	74,14%	Rp 803.415.000	Rp 595.651.881
7	87,07%	Rp 803.415.000	Rp 699.533.441
8	100,00%	Rp 803.415.000	Rp 803.415.000

Hasil Analisis (Muhammad Fajar, 2025)

2. BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*)

BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) yaitu adalah nilai anggaran dari pekerjaan yang benar-benar telah diselesaikan.

Contoh nilai BCWP pada minggu ke-6

BCWP = Bobot Realisasi *Time Schedulle* (akumulasi) x Total Anggaran Proyek

$$70,73 \% \times \text{Rp } 803.415.000 = \text{Rp } 568.255.429$$

Adapun Rincian Nilai BCWP minggu ke-1 sampai ke-6 sebagaimana berikut:

Tabel. 3 nilai BCWP

Minggu	Bobot Realisasi	BAC	BCWP
1	3,21%	Rp 803.415.000	Rp 25.789.621,50
2	7,81%	Rp 803.415.000	Rp 62.746.711,50
3	13,24%	Rp 803.415.000	Rp 106.372.146,00
4	19,89%	Rp 803.415.000	Rp 159.799.243,50
5	37,76%	Rp 803.415.000	Rp 303.369.504,00
6	70,73%	Rp 803.415.000	Rp 568.255.429,50

Hasil Analisis (Muhammad Fajar, 2025)

3. ACWP (*Actual Cost Of Work Performed*)

ACWP (*Actual Cost Of Work Performed*) yaitu adalah biaya actual yang dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah diselesaikan. Biaya actual didapat dari biaya langsung ditambah biaya tidak langsung. Biaya langsung diperoleh dari laporan mingguan yang dituangkan.

Total biaya langsung dari minggu ke-1 sampai minggu ke-6 sebesar Rp 492.546.087, biaya tak langsung sebesar 3%

Biaya tak langsung = (0,3 x total biaya konstruksi)

$$= 0,3 \times \text{Rp } 803.415.000$$

$$= \text{Rp } 24.102.450$$

Peninjauan penelitian ini dilakukan hanya sampai 6 minggu, maka biaya tak langsung tiap minggu

$$\text{Rp } 24.102.450/6 = \text{Rp } 4.017.075.$$

Maka nilai ACWP pada minggu ke-6

Biaya langsung + biaya tidak langsung

$$\text{Rp } 492.546.087 + \text{Rp } 24.102.450$$

$$= \text{Rp } 516.648.537$$

Adapun Rincian Nilai ACWP minggu ke-1 sampai ke-6 sebagaimana berikut:

Tabel. 4 nilai ACWP

Minggu	BIAYA LANGSUNG	BIAYA TAK LANGSUNG	ACWP
1	Rp14.568.006	Rp4.017.075	Rp 18.585.081
2	Rp54.150.220	Rp8.034.150	Rp 62.184.370
3	Rp91.769.831	Rp12.051.225	Rp 103.821.056
4	Rp137.906.594	Rp16.068.300	Rp 153.974.894
5	Rp262.690.183	Rp20.085.375	Rp 282.775.558
6	Rp492.546.087	Rp24.102.450	Rp 516.648.537

Hasil Analisis (Muhammad Fajar, 2025)

Adapun nilai BCWS, BCWP, ACWP minggu ke-1 sampai minggu ke-6 adalah seperti tabel di bawah ini.

Tabel. 5 rekapitulasi BCWS, BCWP, ACWP

Minggu	BCWS	BCWP	ACWP
1	Rp23.620.401	Rp25.789.621,50	Rp18.585.081
2	Rp103.399.511	Rp62.746.711,50	Rp62.184.370
3	Rp239.015.963	Rp106.372.146,00	Rp103.821.056
4	Rp363.866.654	Rp159.799.243,50	Rp153.974.894
5	Rp491.770.322	Rp303.369.504,00	Rp282.775.558
6	Rp595.651.881	Rp568.255.429,50	Rp516.648.537

Hasil Analisis (Muhammad Fajar, 2025)

Perhitungan Varians

1. Schedule Variance (SV)

SV menunjukkan apakah proyek lebih cepat atau lebih lambat dari jadwal yang direncanakan. Adapun perhitungan dasar nilai Varians Waktu (SV) pada minggu ke-6

$$SV = BCWP - BCWS$$

$$= \text{Rp } 568.255.429 - \text{Rp } 595.651.881$$

$$= -\text{Rp } 27.396.451$$

Untuk perhitungan selanjutnya nilai SV seperti Tabel 6.

Tabel. 6 nilai SV

Minggu	BCWP	BCWS	SV
1	Rp 25.789.621,5	Rp 23.620.401	2.169.220,5
2	Rp 62.746.711,5	Rp 103.399.511	-40.652.799,0
3	Rp 106.372.146,0	Rp 239.015.963	-132.643.816,5
4	Rp 159.799.243,5	Rp 363.866.654	-204.067.410,0
5	Rp 303.369.504,0	Rp 491.770.322	-188.400.817,5
6	Rp 568.255.429,50	Rp 595.651.881	-27.396.451,5

Hasil Analisis (Muhammad Fajar, 2025)

Dapat dilihat dari tabel 5. Pelaksanaan proyek pada minggu ke-1 menunjukkan positif yang artinya pekerjaan lebih cepat, sedangkan minggu ke-2 sampai dengan minggu ke-6 menunjukkan negatif yang artinya pekerjaan mengalami keterlambatan.

2. Cost Variance (CV)

CV Menunjukkan apakah biaya pelaksanaan lebih besar atau lebih kecil dari yang direncanakan. Adapun perhitungan dasar nilai Varian Biaya (CV) pada minggu ke-6

$$\begin{aligned}
 CV &= BCWP - ACWP \\
 &= Rp. 568.255.429 - Rp 516.648.537 \\
 &= Rp. 51.606.892
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya nilai SV seperti Tabel 6.

Minggu	BCWP	ACWP	CV
1	Rp 25.789.621,5	Rp 18.585.081,00	Rp 7.204.540,50
2	Rp 62.746.711,5	Rp 62.184.370,00	Rp 562.341,50
3	Rp 106.372.146,0	Rp 103.821.056,00	Rp 2.551.090,00
4	Rp 159.799.243,5	Rp 153.974.894,00	Rp 5.824.349,50
5	Rp 303.369.504,0	Rp 282.775.558,00	Rp 20.593.946,00
6	Rp 568.255.429,50	Rp 516.648.537,00	Rp 51.606.892,50

Tabel. 6 nilai CV

Hasil Analisis (Muhammad Fajar, 2025)

Dari Tabel 6 menunjukkan nilai varians biaya (CV) dari minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-6 menunjukkan positif artinya biaya yang dikeluarkan lebih hemat.

Perhitungan Indeks Kinerja

1. Indeks Kinerja Jadwal (SPI)

Menunjukkan efisiensi waktu dalam pelaksanaan proyek. Nilai SPI < 1 menandakan keterlambatan, sedangkan nilai SPI > 1 menandakan efisiensi waktu. Adapun perhitungan Nilai SPI pada minggu ke-6

$$\begin{aligned}
 SPI &= BCWP / BCWS \\
 &= Rp 568.255.429 - Rp 595.651.881 \\
 &= 0,95
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan nilai SPI selanjutnya seperti tabel 7.

Tabel. 7 nilai SPI

Minggu	BCWP	BCWS	SPI
1	Rp 25.789.621,5	Rp 23.620.401	1,09
2	Rp 62.746.711,5	Rp 103.399.511	0,61
3	Rp 106.372.146,0	Rp 239.015.963	0,45
4	Rp 159.799.243,5	Rp 363.866.654	0,44
5	Rp 303.369.504,0	Rp 491.770.322	0,62
6	Rp 568.255.429,5	Rp 595.651.881	0,95

Hasil Analisis (Muhammad Fajar, 2025)

Dari tabel 7 dapat dilihat nilai SPI minggu ke-1 mendapatkan nilai SPI > 1 yang yang berarti pekerjaan lebih cepat dari jadwal yang ditentukan, sedangkan minggu ke-2 sampai minggu ke 6 mendapatkan nilai SPI<1 yang berarti pekerjaan terlambat.

2. Indeks Kinerja Biaya (CPI)

efisiensi biaya dalam pelaksanaan proyek. Nilai CPI < 1 menunjukkan pemborosan, sedangkan nilai CPI > 1 menunjukkan penghematan. Adapun perhitungan Nilai CPI pada minggu ke-6

$$\begin{aligned}
 CPI &= BCWP / ACWP \\
 &= Rp 568.255.429 / Rp 516.648.537 \\
 &= 1,10
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan nilai SPI selanjutnya seperti tabel 8.

Tabel. 8 nilai CPI

Minggu	BCWP	ACWP	CPI
1	Rp 25.789.621,5	Rp 18.585.081,00	1,39
2	Rp 62.746.711,5	Rp 62.184.370,00	1,01
3	Rp 106.372.146,0	Rp 103.821.056,00	1,02
4	Rp 159.799.243,5	Rp 153.974.894,00	1,04
5	Rp 303.369.504,0	Rp 282.775.558,00	1,07
6	Rp 568.255.429,5	Rp 516.648.537,00	1,10

Hasil Analisis (Muhammad Fajar, 2025)

Dari Tabel 8 menunjukkan nilai indeks kinerja biaya (CPI) dari minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-6 nilai CPI > 1 yang menunjukkan lebih hemat dari yang direncanakan.

Estimasi Waktu Penyelesaian Proyek

1. SETC (Perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek yang tersisa)

$$\text{SETC} = \text{Sisa Waktu/SPI (minggu ke-6)}$$
$$\text{SETC} = 14 \text{ hari}/0,95 = 14,7$$

Jadi perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek yang tersisa yakni 14,7 hari dibulatkan menjadi 15 hari.

2. SEAC (Perkiraan waktu keseluruhan untuk menyelesaikan proyek)

$$\text{SEAC} = \text{Waktu Selesai} + \text{SETC}$$
$$\text{SEAC} = 42 \text{ hari} + 15 \text{ hari} = 57$$

Jadi perkiraan waktu keseluruhan untuk menyelesaikan proyek yakni 57 hari atau 8 minggu lebih 1 hari

Estimasi Biaya Akhir Proyek

1. BETC (Perkiraan biaya untuk menyelesaikan proyek yang tersisa)

$$\text{BETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP})/\text{CPI}$$
$$\text{BETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP} \text{ minggu ke-6})/\text{CPI}$$
$$\text{BETC} = (\text{Rp } 803.415.000 - \text{Rp } 568.255.429)/1,10$$
$$= \text{Rp } 213.781.428$$

Jadi perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek yang tersisa yakni Rp 213.781.428

2. BEAC (Perkiraan total biaya keseluruhan untuk menyelesaikan Proyek)

$$\text{BEAC} = \text{ACWP} + \text{BETC}$$
$$\text{BEAC} = \text{ACWP (minggu ke-6)} + \text{BETC}$$
$$\text{BEAC} = \text{Rp } 496.563.162 + \text{Rp } 213.781.428$$
$$= \text{Rp } 730.429.965$$

Jadi perkiraan total biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek yakni Rp 730.429.965

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa pengendalian biaya dan waktu proyek pembangunan gudang Lawele Kecamatan Winongan Kabupaten Pasuruan dengan menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM), maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Kinerja Jadwal Proyek (*Schedule Performance*):

Hasil analisis *Schedule Variance* (SV) menunjukkan bahwa pada minggu ke-1 proyek mengalami percepatan (nilai SV positif), sedangkan minggu ke-2 hingga minggu ke-6 terjadi keterlambatan (nilai SV negatif). Indeks Kinerja Jadwal (SPI) pada minggu ke-1 menunjukkan lebih cepat (SPI > 1), sedangkan minggu ke-2 hingga ke-6 menunjukkan keterlambatan (SPI < 1).

2. Kinerja Biaya Proyek (*Cost Performance*):

Dari minggu pertama hingga minggu keenam, biaya yang dikeluarkan lebih hemat dibanding rencana anggaran. Ini dibuktikan dengan nilai *Cost Variance* (CV) selalu positif dan CPI > 1

3. Estimasi Penyelesaian Proyek:

Berdasarkan perhitungan SETC dan SEAC, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan adalah 15 hari, sehingga estimasi total waktu penyelesaian proyek adalah 57 hari dari rencana semula 56 hari atau 8 minggu. Ini menunjukkan keterlambatan waktu sebesar 1 hari dari jadwal awal.

4. Estimasi Biaya Akhir Proyek:

Dari hasil perhitungan BETC dan BEAC, diketahui bahwa proyek Rp 730.429.965 yang mana lebih kecil dari anggaran awal sebesar Rp 803.415.000. Dengan kata lain, proyek mengalami pemhngkatan biaya sebesar Rp 72.985.035.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, R. (2021). Analisis Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Evm (Earned Value Method) (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Laundry Rsud Sidoarjo). https://sipil.untag-sby.ac.id/backend/uploads/pdf/9_Jurnal.Pdf
- Atmaja, J., Alexander, H., Natalia, M., Misriani, M., Hanika, R. N., & Politeknik Negeri Padang. (2020). Analisa Kinerja Proyek Menggunakan Metoda Earned Value Management Dan Pengendalian Dengan Metoda Time Cost Trade Off (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jembatan Silaosinan Kabupaten Mentawai). *Jurnal Teknik Sipil Itp*, 7(2), 85–95. <https://doi.org/10.21063/jts.2020.V702.06>
- Brando, R., Walangitan, D. R. O., & Tjakra, J. (2017). Sistem Pengendalian Waktu Dengan Critical Path Method (Cpm) Pada Proyek Konstruksi. 5(6), 363–37.
- Ina, M. Y., & Langga, L. (2021). Proyek Anggaran Sebagai Alat Pengendalian Biaya Pada Kantor Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah Iv Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Analisis*, 11(2), 239–250. <https://doi.org/10.37478/als.v11i2.1263>
- Miswanda, A. (2023). Analisis Dampak Perubahan Desain Terhadap Waktu Dan Biaya Pada Pelaksanaan Proyek Renovasi Dan Penyambungan Jembatan Penyeberangan Orang (Jpo) Kampus I Dan Ii Untar. <https://repository.mercubuana.ac.id/82545/>
- Ningsih, Syahrudin, I., & Wardhani, N. (T.T.). Identifikasi Dan Analisis Penyebab Dan Akibat Contract Change Order Terhadap Biaya Dan Waktu Pada Proyek Konstruksi. *Jelast: Jurnal Teknik Kelautan, Pwk, Sipil, Dan Tambang*, 02(02), 1–6. <https://doi.org/10.26418/jelast.v2i2.12654>
- Ridwan, A., & Ajiono, R. (2018). Pengendalian Biaya Dan Jadwal Terpadu Pada Proyek Konstruksi. *Ukarst*, 1(1), 80. <https://doi.org/10.30737/ukarst.v1i1.84>
- Witjaksana, B., Oetomo, W., & Toha, A. (2018). Analisis Biaya Dan Waktu Proyek Pembangunan Gedung Graha Mojokerto Service City (Gmsc) Akibat Perubahan Desain. 1(1).