Jurnal Penelitian Teknik
Volume 3, Nomor 1, Tahun 2026: 17-24
E-ISSN: 3088-9596

ANALISIS KINERJA BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK PERPANJANGAN *BARGE LOADING CONVEYOR* MENGGUNAKAN *METODE EARNED VALUE*

Adhi Surya[1], Gilang Samudra[2]
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari
adhisurya@uniska-bjm.ac.id, gip.gilangsamudra@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja biaya dan waktu pada Proyek Perpanjangan dan Perkuatan *Barge Loading Conveyor* (BLC) menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif studi kasus berdasarkan dokumen *addendum*, *baseline schedule* 240 hari kalender, progres fisik aktual, serta simulasi RAB/RAP lapangan. Analisis difokuskan pada *cut-off* minggu ke-28 tanggal 14 Maret 2026, ketika pekerjaan terhenti sebelum periode libur Idul Fitri dengan progres aktual 66,668% terhadap progres rencana 93,062%. Indikator yang digunakan meliputi PV/BCWS, EV/BCWP, AC/ACWP, SV, CV, SPI, CPI, EAC, dan EAS. Hasil analisis menunjukkan proyek mengalami keterlambatan signifikan dengan SV sebesar Rp -2.494.969.432,- dan SPI sebesar 0,716. Namun, kinerja biaya masih terkendali karena CV bernilai positif sebesar Rp 517.079.357,- dan CPI sebesar 1,089. EAC berbasis indeks cut-off sebesar Rp 8.677.335.693,-, sedangkan EAC berbasis *recovery* sebesar Rp 8.828.486.891,- atau masih berada di bawah BAC *addendum* Rp 9.452.936.644,-. Tanpa *recovery plan*, EAS berdasarkan SPI menunjukkan estimasi penyelesaian 335 hari kalender, sedangkan dengan *recovery plan* pekerjaan diproyeksikan selesai pada 04 Mei 2026 atau sekitar 247 hari kalender sejak tanggal mulai. Dengan demikian, EVM relevan sebagai alat pengendalian terpadu dan sistem peringatan dini karena mampu membedakan persoalan jadwal dan biaya serta memberikan dasar kuantitatif bagi keputusan proyek.

Kata Kunci
Earned Value Management, Cost Performance Index, Schedule Performance Index, Kurva S, *Barge Loading Conveyor*.

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur maritim memiliki peranan strategis dalam mendukung rantai pasok komoditas pertambangan dan industri berbasis sumber daya alam. Pada fasilitas pelabuhan curah, *Barge Loading Conveyor* (BLC) menjadi elemen penting karena menghubungkan area penumpukan darat dengan armada laut. Kinerja sistem ini memengaruhi *loading rate*, waktu sandar tongkang, serta kelancaran distribusi komoditas. Karena itu, proyek perpanjangan dan perkuatan BLC perlu dikendalikan secara cermat agar target biaya dan waktu tetap terkendali.

Proyek perpanjangan BLC pada studi ini memiliki karakteristik pekerjaan *brownfield* di area pesisir dan *remote area*. Kondisi tersebut menimbulkan kompleksitas teknis berupa keterbatasan akses alat, ketergantungan material dari luar daerah,

Copyright © 2026 Pada Penulis
(cc) BY

pengaruh cuaca, serta pekerjaan pada struktur eksisting yang rentan terhadap gangguan operasi. Durasi kontrak yang hanya 240 hari kalender memperkecil toleransi keterlambatan. Dalam konteks tersebut, risiko keterlambatan *supply* tiang pancang, musim hujan, dan keterbatasan batching plant dapat memengaruhi urutan pekerjaan fondasi, struktur bawah, fabrikasi, dan *erection*.

Pengendalian proyek konstruksi masih sering bertumpu pada Kurva S fisik dan laporan biaya terpisah. Pendekatan tersebut dapat menimbulkan ilusi kontrol karena proyek tampak hemat secara pengeluaran, padahal progres fisiknya tertinggal dari rencana. *Earned Value Management* (EVM) menawarkan pendekatan terpadu dengan menghubungkan lingkup pekerjaan, jadwal, dan biaya melalui indikator PV, EV, AC, SV, CV, SPI, dan CPI (Project Management Institute, 2011; Project Management Institute, 2017).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa EVM mampu memberi sinyal dini terhadap penyimpangan biaya dan waktu. Fleming dan Koppelman (2010) menekankan pentingnya stabilitas indeks kinerja sebagai dasar proyeksi, sedangkan Kim (2015) memosisikan EVM sebagai alat *early warning* yang dapat membantu pengambilan keputusan sebelum deviasi menjadi tidak terkendali. Penelitian Presty et al. (2025), Tanuwihardjo et al. (2025), Kurniadi et al. (2024), dan Ratih dan Irnawan (2020) juga memperlihatkan bahwa indeks SPI dan CPI dapat digunakan untuk membaca deviasi dan memproyeksikan biaya serta jadwal akhir proyek.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja biaya dan waktu proyek menggunakan EVM, menghitung estimasi biaya akhir melalui *Estimate at Completion* (EAC), memperkirakan durasi penyelesaian melalui *Estimate at Schedule* (EAS), serta mengevaluasi efektivitas EVM sebagai sistem peringatan dini pada proyek BLC yang kompleks dan berdurasi singkat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis studi kasus. Objek penelitian adalah Proyek Pembangunan Perpanjangan dan Perkuatan *Barge Loading Conveyor* 1000 TPH - *Silica Sand* di Kecamatan Matan Hilir Selatan, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat. Data utama berasal dari dokumen *addendum*, Bill of Quantities, *baseline schedule*, progres fisik aktual, dan simulasi biaya aktual lapangan yang disusun berdasarkan kondisi pelaksanaan.

Analisis dilakukan secara mingguan karena durasi proyek relatif singkat dan setiap keterlambatan awal dapat berdampak langsung terhadap target akhir. *Cut-off* analisis ditetapkan pada minggu ke-28, yaitu 14 Maret 2026, ketika pekerjaan lapangan terhenti dengan progres fisik aktual 66,668%. Setelah *cut-off*, analisis dilanjutkan dengan proyeksi *recovery* untuk membaca kemungkinan biaya dan waktu penyelesaian.

Perhitungan EVM menggunakan tiga komponen utama, yaitu *Planned Value* (PV/BCWS), *Earned Value* (EV/BCWP), dan *Actual Cost* (AC/ACWP). Nilai PV dihitung dari persentase rencana kumulatif dikalikan *Budget at Completion* (BAC), sedangkan EV dihitung dari progres aktual kumulatif dikalikan BAC. AC disusun dari simulasi RAP aktual lapangan berdasarkan kebutuhan material, alat, tenaga kerja, overhead, dan strategi efisiensi pelaksanaan.

Indikator kinerja yang digunakan meliputi *Schedule Variance* (SV = EV - PV), *Cost Variance* (CV = EV - AC), *Schedule Performance Index* (SPI = EV/PV), dan *Cost Performance Index* (CPI = EV/AC). Proyeksi biaya akhir dihitung melalui EAC berbasis indeks serta EAC *recovery* berdasarkan AC *cut-off* ditambah proyeksi biaya sisa pekerjaan. Estimasi jadwal dihitung melalui EAS berbasis SPI dan dibandingkan dengan skenario *recovery plan*.

Tabel 1. Data umum proyek dan parameter *cut-off* analisis

No	Uraian	Keterangan
1	Nama pekerjaan	Pembangunan Perpanjangan dan Perkuatan *Barge Loading Conveyor* 1000 TPH - *Silica Sand*
2	Lokasi proyek	Kecamatan Matan Hilir Selatan, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat
3	Pemberi kerja	PT. XYZ
4	Kontraktor pelaksana	PT. ABC
5	Tanggal mulai rencana	31 Agustus 2025
6	Tanggal selesai rencana	27 April 2026
7	Durasi rencana	240 hari kalender
8	*Cut-off* aktual	Minggu ke-28; progres fisik 66,668%
9	Status setelah *cut-off*	Pekerjaan terhenti dan dilanjutkan sebagai proyeksi *recovery*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rencana pada *cut-off* minggu ke-28 menunjukkan bahwa proyek seharusnya telah mencapai progres 93,062%. Namun progres aktual hanya mencapai 66,668%, sehingga terjadi deviasi jadwal sebesar -26,394%. Dalam EVM, kondisi tersebut tercermin pada perbandingan PV sebesar Rp 8.797.074.129,- dan EV sebesar Rp 6.302.104.697,-. Selisih ini menghasilkan *Schedule Variance* (SV) negatif sebesar Rp -2.494.969.432,- yang menandakan bahwa nilai hasil pekerjaan jauh lebih kecil dibandingkan nilai pekerjaan yang semestinya telah diselesaikan.

Dari sisi biaya, nilai ACWP pada *cut-off* adalah Rp 5.785.025.340,-. Dengan EV sebesar Rp 6.302.104.697,-, diperoleh *Cost Variance* (CV) positif sebesar Rp 517.079.357,-. Artinya, biaya aktual yang dikeluarkan lebih kecil daripada nilai pekerjaan yang sudah diperoleh. Kondisi ini memperlihatkan bahwa proyek terlambat secara jadwal, tetapi belum menunjukkan pemborosan biaya pada titik *cut-off*. Pola ini sejalan dengan temuan Kurniadi et al. (2024) dan Johari dan Islami (2022) yang menunjukkan bahwa proyek dapat mengalami SPI < 1 sekaligus CPI > 1.

Nilai SPI *cut-off* sebesar 0,716 menunjukkan bahwa produktivitas jadwal hanya mencapai 71,6% dari rencana. Nilai ini menjadi sinyal peringatan kritis karena sisa durasi rencana tidak cukup untuk mengejar seluruh bobot pekerjaan dengan pola kerja normal. Sebaliknya, CPI sebesar 1,089 menunjukkan efisiensi biaya karena setiap Rp 1,00 biaya aktual menghasilkan nilai pekerjaan sekitar Rp 1,089. Efisiensi ini

Copyright © 2026 Pada Penulis

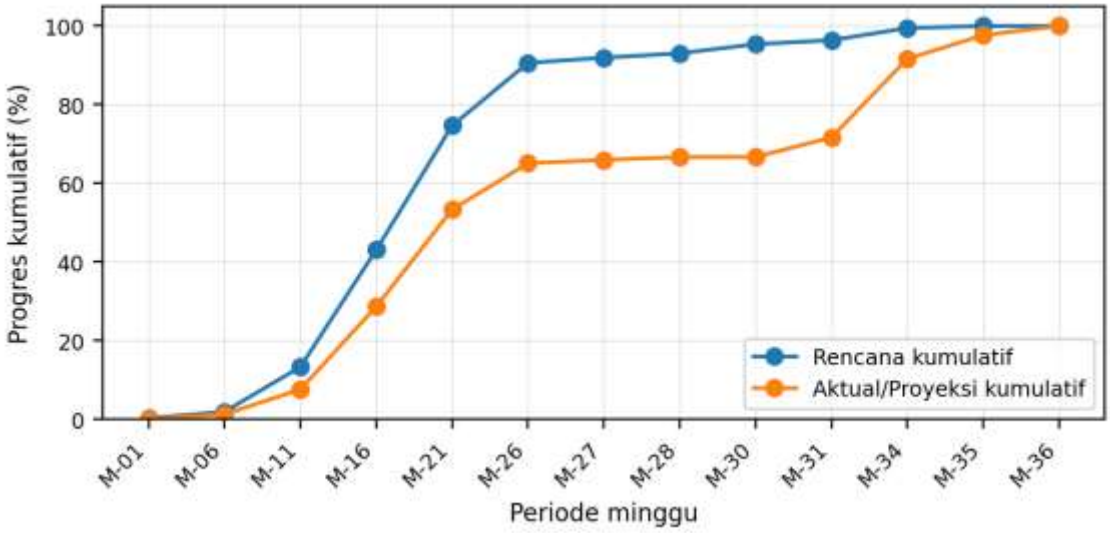
dipengaruhi oleh strategi RAP, antara lain pengurangan rental alat yang tidak produktif, pemanfaatan metode erection dari darat, pengendalian pekerjaan struktur baja, dan efisiensi mekanikal-elektrikal.

Tabel 2. Rekapitulasi indikator EVM pada *cut-off* minggu ke-28

Indikator	Nilai	Interpretasi
BAC/RAB addendum	Rp 9.452.936.644,-	*Baseline* biaya proyek
Progres rencana	93,062%	Target kumulatif pada M-28
Progres aktual	66,668%	Pekerjaan aktual saat terhenti
PV/BCWS	Rp 8.797.074.129,-	Nilai pekerjaan yang dijadwalkan
EV/BCWP	Rp 6.302.104.697,-	Nilai hasil pekerjaan aktual
AC/ACWP	Rp 5.785.025.340,-	Biaya aktual/asumsi lapangan
SV = EV - PV	Rp -2.494.969.432,-	Terlambat terhadap jadwal
CV = EV - AC	Rp 517.079.357,-	Biaya aktual lebih rendah dari nilai hasil
SPI = EV/PV	0,716	Kinerja waktu rendah
CPI = EV/AC	1,089	Kinerja biaya efisien

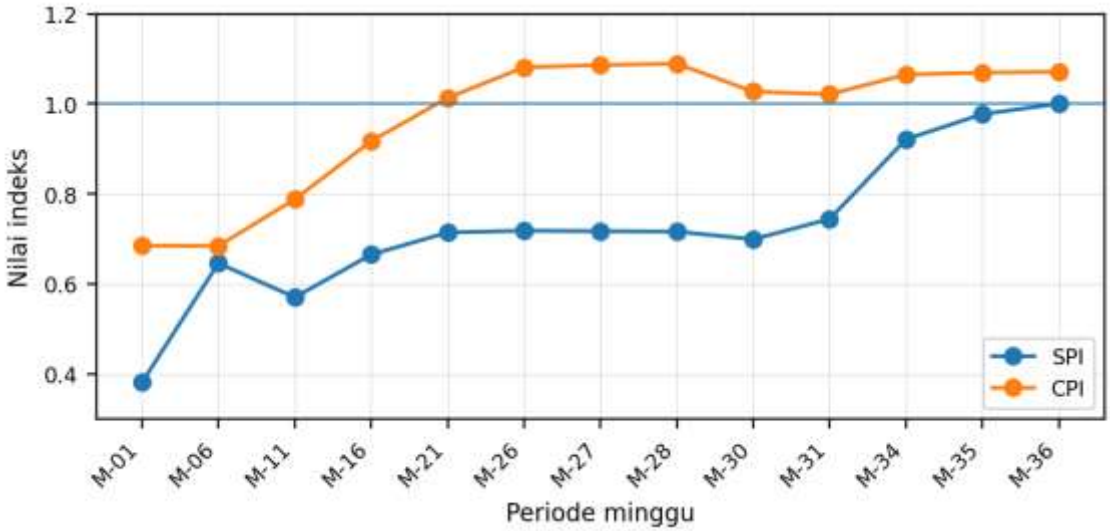
Perbandingan kurva rencana dan aktual memperlihatkan bahwa deviasi mulai melebar setelah periode pekerjaan struktur bawah. Pada M-21, rencana kumulatif telah mencapai 74,651%, sedangkan aktual baru 53,309%. Deviasi terus berlanjut hingga M-28 ketika pekerjaan aktual berhenti pada 66,668%. Hal ini menunjukkan bahwa keterlambatan bukan hanya masalah administratif, melainkan terkait langsung dengan hambatan supply tiang pancang, musim hujan, keterbatasan supply beton, serta kebutuhan *recovery* pada pekerjaan sipil, struktur, mekanikal, dan elektrikal.

Grafik 1. Perbandingan progres rencana, aktual, dan proyeksi



Grafik 1 memperlihatkan bahwa pada awal proyek selisih rencana dan aktual masih kecil, namun deviasi meningkat tajam pada fase pekerjaan utama. Kondisi ini memperkuat urgensi pemantauan mingguan karena pada proyek berdurasi singkat, keterlambatan beberapa minggu saja dapat memengaruhi seluruh lintasan pekerjaan. EVM membantu mengubah informasi progres menjadi indikator kuantitatif sehingga manajer proyek tidak hanya melihat persentase fisik, tetapi juga nilai pekerjaan yang tertinggal dalam satuan biaya.

Grafik 2. Perkembangan SPI dan CPI pada minggu kunci



Grafik 2 menunjukkan bahwa SPI berada di bawah 1,000 selama periode aktual sampai *cut-off*, sehingga keterlambatan merupakan masalah dominan. Pada saat yang sama, CPI bergerak dari kondisi awal yang boros menuju kondisi efisien setelah M-21. Pergeseran CPI menjadi lebih dari 1,000 menandakan bahwa biaya lapangan dapat ditekan, tetapi efisiensi biaya tersebut tidak otomatis memperbaiki keterlambatan. Dengan kata lain, EVM memperlihatkan dua diagnosis yang berbeda: proyek hemat biaya, tetapi lemah secara jadwal.

Proyeksi biaya akhir berbasis indeks cut-off menghasilkan EAC sebesar Rp 8.677.335.693,-. Nilai ini diperoleh dari kecenderungan CPI pada titik cut-off dan berada di bawah BAC addendum. Namun, karena pekerjaan sempat terhenti dan

Copyright © 2026 Pada Penulis
(cc) BY

masih membutuhkan biaya pemulihan, penelitian juga menyusun skenario EAC recovery sebesar Rp 8.828.486.891,-. Nilai ini lebih konservatif karena memperhitungkan biaya tambahan overhead, koordinasi ulang, penyelesaian civil works, mechanical fabrication, electrical works, dan commissioning.

Tabel 3. Ringkasan proyeksi biaya dan jadwal penyelesaian

Uraian	Nilai	Makna
EAC berbasis indeks *cut-off*	Rp 8.677.335.693,-	Prediksi biaya akhir berdasarkan CPI M-28
EAC berbasis *recovery*	Rp 8.828.486.891,-	Prediksi biaya akhir setelah memperhitungkan biaya pemulihan
BAC *addendum*	Rp 9.452.936.644,-	Batas anggaran proyek
Selisih EAC *recovery* terhadap BAC	Rp 624.449.753,-	Masih berada di bawah BAC
EAS berbasis SPI *cut-off*	335 hari kalender	Proyek sangat terlambat jika tren M-28 tidak dipulihkan
EAS *recovery*	247 hari kalender	Estimasi selesai 04 Mei 2026 setelah *recovery plan*

Proyeksi jadwal menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pendekatan indeks dan pendekatan *recovery*. Jika hanya menggunakan SPI *cut-off* sebesar 0,716, durasi penyelesaian diperkirakan menjadi 335 hari kalender. Namun, dengan *recovery plan*, proyek diproyeksikan selesai pada 04 Mei 2026 atau sekitar 247 hari kalender sejak tanggal mulai. Selisih terhadap durasi rencana tetap menunjukkan keterlambatan, tetapi jauh lebih terkendali dibandingkan skenario tanpa pemulihan.

Efektivitas EVM pada proyek ini terlihat dari kemampuannya memisahkan sumber masalah. Kurva S fisik hanya menunjukkan bahwa progres aktual 66,668%, sedangkan EVM memperlihatkan bahwa progres tersebut terjadi ketika rencana sudah mencapai 93,062%. Selain itu, CV positif dan CPI lebih dari 1,000 menunjukkan bahwa keterlambatan tidak selalu identik dengan pemborosan biaya. Informasi ini penting agar rekomendasi manajerial tidak salah arah. Jika masalah utama adalah jadwal, maka tindakan perbaikan harus berfokus pada urutan pekerjaan kritis, pengamanan supply chain, penambahan jam kerja efektif, dan koordinasi lintas pekerjaan, bukan sekadar pemotongan biaya.

Pada proyek BLC yang bersifat brownfield dan berada di remote area, EVM berfungsi sebagai sistem peringatan dini yang lebih lengkap dibandingkan pengamatan fisik biasa. Indeks SPI menjadi sinyal awal bahwa pekerjaan memerlukan intervensi jadwal, sedangkan CPI memberikan informasi apakah biaya aktual masih dalam batas terkendali. Dengan demikian, metode ini dapat menjadi dasar objektif dalam rapat evaluasi mingguan, penetapan *recovery plan*, serta pengendalian keputusan antara pemilik proyek dan kontraktor.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisis, proyek mengalami keterlambatan signifikan pada *cut-off* minggu ke-28. Progres aktual sebesar 66,668% berada jauh di bawah progres

rencana 93,062%, sehingga menghasilkan SV sebesar Rp -2.494.969.432,- dan SPI sebesar 0,716. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kinerja waktu proyek tidak memenuhi rencana dan memerlukan tindakan pemulihan.

2. Dari sisi biaya, proyek masih menunjukkan kinerja yang efisien. Nilai CV sebesar Rp 517.079.357,- dan CPI sebesar 1,089 menunjukkan bahwa biaya aktual lebih rendah daripada nilai hasil pekerjaan. Dengan demikian, masalah utama proyek bukan pemborosan biaya, melainkan keterlambatan pelaksanaan.
3. Proyeksi biaya akhir menunjukkan bahwa EAC berbasis indeks *cut-off* sebesar Rp 8.677.335.693,- dan EAC *recovery* sebesar Rp 8.828.486.891,- masih berada di bawah BAC *addendum* Rp 9.452.936.644,-. Proyeksi jadwal menunjukkan bahwa tanpa *recovery plan* durasi dapat mencapai 335 hari kalender, sedangkan dengan *recovery plan* proyek diperkirakan selesai pada 04 Mei 2026 atau sekitar 247 hari kalender.
4. EVM terbukti efektif sebagai alat pengendalian terpadu dan sistem peringatan dini pada proyek BLC. Metode ini mampu membedakan persoalan jadwal dan biaya, memperjelas dasar proyeksi penyelesaian, serta memberikan dukungan kuantitatif bagi manajemen proyek dalam menyusun *recovery plan*.

DAFTAR PUSTAKA

Ambadar, H. U., Hardjomuljadi, S., and Amin, M. (2022) Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Sengketa Konstruksi pada Proyek EPC Brownfield. Konstruksia, 13(1), 17. DOI: 10.24853/jk.13.1.17-28.

Fleming, Q. W. and Koppelman, J. M. (2010) Earned Value Project Management. Project Management Institute.

Johari, G. J. and Islami, N. N. (2022) Analisis Biaya dan Waktu menggunakan Metode Earned Value Concept pada Proyek Mbe Well Hook Up. Jurnal Konstruksi, 19(1), 325-335. DOI: 10.33364/konstruksi/v.19-1.973.

Kim, B.-C. (2015) Dynamic Control Thresholds for Consistent Earned Value Analysis and Reliable Early Warning. Journal of Management in Engineering, 31(5), 04014077. DOI: 10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000309.

Kurniadi, M. I., Yasim, A., and Widityo, R. P. G. (2024) Analisis Kinerja Proyek Reparasi dengan Metode Earned Value Analysis Di PT XYZ. INOVTEK POLBENG, 14(1), 41-49. DOI: 10.35314/ip.v14i1.4006.

Presty, R. R. C., Soekiman, A., Pratiwi, A. A. R., and Siregar, C. A. (2025) Analisis Kinerja Biaya dan Waktu Pada Proyek Perumahan X Menggunakan Metode Earned Value Analysis (EVA). JTERA, 10(1), 183-192. DOI: 10.31544/jtera.v10.i1.2025.183-192.

Project Management Institute (2011) Practice Standard for Earned Value Management. 2nd ed. Newtown Square: Project Management Institute.

Project Management Institute (2017) A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 6th ed. Newtown Square: Project Management Institute.

Pugu, M. R., Riyanto, S., & Haryadi, R. N. (2024). *Metodologi Penelitian; Konsep, Strategi, dan Aplikasi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia

Ratih, S. Y. and Irnawan, D. (2020) Analisis Proyeksi Jadwal Dan Biaya Akhir Dengan Konsep Nilai Hasil Pada Proyek Konstruksi. Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil, 97-106. DOI: 10.54367/jrkms.v3i2.856.

 Copyright © 2026 Pada Penulis

Surya, A., Sulastini, S., Shaddiq, S., and Jaya, F. P. (2024) Kajian Manajemen Risiko dan K3 Pada Proyek Konstruksi: Studi Empiris Proyek Konstruksi di Kalimantan Selatan.

Tanuwihardjo, G. A., Anondho, B., and Sutandi, A. (2025) Analisis Metode Earned Value untuk Durasi Penyelesaian Pembangunan Proyek X Di Karawang. JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil, 579-586. DOI: 10.24912/jmts.v8i2.33226.