

**ANALISIS PERFORMA WAKTU DAN SENSITIVITAS
PRODUKTIVITAS TERHADAP WAKTU PELAKSANAAN
PROYEK KONSTRUKSI DENGAN MENGGUNAKAN
EARNED SCHEDULE (ES) DAN *SOFTWARE VENSIM*
(Studi Kasus: Pembangunan Gedung X Kota Semarang)**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata

Oleh:

**NDARU KHESAWA MURTI
VEDA IVANA PUTRI**

**19.B1.0004
19.B1.0064**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
2026**

ABSTRACT

ANALYSIS OF SCHEDULE PERFORMANCE AND PRODUCTIVITY SENSITIVITY ON CONSTRUCTION PROJECT DURATION USING EARNED SCHEDULE (ES) AND VENSIM SOFTWARE (Case Study: Building X Construction Project in Semarang City)

By

NDARU KHESAWA MURTI
VEDA IVANA PUTRI

NIM: 19.B1.0004
NIM: 19.B1.0064

Delays are one of the most common problems in construction projects. The impact of delays is not limited to cost overruns. Uncontrolled delays can also reduce stakeholder confidence and disrupt the continuation of future project phases. Construction projects are often complex, and this complexity can increase due to uncertainties in resource availability, worker productivity, changes in project scope, and external factors such as weather conditions. These combined factors create risks of delay that are difficult to predict and manage without proper analysis. To address these issues, this study uses the Earned Schedule (ES) method, which is an improvement of the Earned Value (EV) method. ES is chosen because it measures schedule performance using time-based indicators—Schedule Variance time ($SV_{(t)}$) and Schedule Performance Index ($SPI_{(t)}$)—that can describe actual project conditions more accurately. Applying this method provides a clearer picture of delays and overall project management. The implication of this method also allows project managers to track progress regularly, detect delays earlier, and prepare appropriate acceleration strategies based on measured indicator. This study also applies a system dynamics approach using Vensim PLE software to carry out sensitivity analysis. The results show that at Week 15, $SV_{(t)} = -1.364$ and $SPI_{(t)} = 0.9$; at Week 34, $SV_{(t)} = -4.293$ and $SPI_{(t)} = 0.8$; and at Week 53, $SV_{(t)} = 0.477$ and $SPI_{(t)} = 1.0$. The further sensitivity analysis with the Vensim software to test productivity towards project duration shows that the parameter is sensitive when the data input is increased by 10%. These findings can serve as useful guidance for decision-making in project planning, monitoring, and designing effective strategies to speed up construction schedules.

Keywords: *sensitivity analysis, earned schedule, project delays, time management and Vensim*

ABSTRAK

ANALISIS PERFORMA WAKTU DAN SENSITIVITAS PRODUKTIVITAS TERHADAP WAKTU PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI DENGAN MENGGUNAKAN *EARNED SCHEDULE (ES)* DAN *SOFTWARE VENSIM* (Studi Kasus: Pembangunan Gedung X Kota Semarang)

Oleh

NDARU KHESAWA MURTI
VEDA IVANA PUTRI

NIM: 19.B1.0004
NIM: 19.B1.0064

Keterlambatan pada proyek konstruksi menjadi salah satu permasalahan yang sering terjadi dalam pelaksanaan proyek. Dampak yang ditimbulkan dari keterlambatan tidak hanya pada pembengkakan biaya. Keterlambatan yang tidak terkendali bisa saja mengurangi kepercayaan para *stakeholder* dan bisa saja mengganggu keberlanjutan proyek pada tahap berikutnya. Kompleksitas pada proyek konstruksi bisa terus meningkat akibat dari ketidakpastian pada ketersediaan sumber daya, produktivitas pada tenaga kerja, perubahan lingkup pekerjaan, dan faktor eksternal seperti cuaca dan alam. Kombinasi dari faktor tersebut dapat menimbulkan risiko keterlambatan dan semakin sulit diprediksi dan diantisipasi tanpa menggunakan analisis yang tepat. Guna menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan metode *Earned Schedule (ES)* yang merupakan pengembangan dari metode *Earned Value (EV)*. *Earned schedule* dipilih karena dapat mengevaluasi performa waktu dengan menggunakan indikator yang berbasis pada satuan waktu yaitu *Schedule Variance Time* ($SV_{(t)}$) dan *Schedule Performance Index* ($SPI_{(t)}$), sehingga hasil analisis lebih riil dalam menggambarkan kondisi aktual proyek. Penerapan metode ini dapat memberikan gambaran yang jelas terkait keterlambatan atau manajemen proyek secara cepat. Implikasi dari penerapan metode ini yaitu membantu manajer proyek dalam memantau progres secara berkala, mendeteksi potensi keterlambatan dari awal, serta menyusun strategi percepatan berdasarkan indikator yang terukur. Selain itu, penelitian ini juga mengombinasikan pendekatan sistem dinamik dengan menggunakan *software Vensim PLE* untuk melakukan analisis sensitivitas. Hasil dari penelitian ini menunjukkan pada Minggu ke-15 nilai $SV_{(t)} = -1,364$ dan nilai $SPI_{(t)} = 0,9$; Minggu ke-34 nilai $SV_{(t)} = -4,293$ dan nilai $SPI_{(t)} = 0,8$; Minggu ke-53 nilai $SV_{(t)} = 0,477$ dan nilai $SPI_{(t)} = 1,0$. Kemudian pada analisis sensitivitas dengan menggunakan *software Vensim* untuk menguji produktivitas terhadap waktu pelaksanaan proyek menunjukkan bahwa pada parameter sensitif ketika data yang dimasukkan yang dinaikkan sebesar 10%. Dengan demikian, temuan ini bisa menjadi dasar pengambilan keputusan untuk strategi percepatan proyek konstruksi.

Kata Kunci: *analisis sensitivitas, earned schedule, keterlambatan proyek, manajemen waktu, dan Vensim*