

Dalam proses penjadwalan proyek konstruksi, faktor ketidakpastian merupakan salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam rangka menekan risiko keterlambatan waktu penyelesaian. Oleh karena itu, diperlukan adanya adopsi metode penjadwalan yang mengakomodir faktor ketidakpastian sebagai bagian dari manajemen risiko. Salah satu metode penjadwalan yang memasukkan unsur ketidakpastian pada proses analisisnya yaitu penjadwalan secara probabilistik. Penelitian ini bertujuan melakukan penjadwalan secara probabilistik untuk mengidentifikasi aktivitas paling berpengaruh terhadap waktu penyelesaian proyek pembangunan rumah sederhana dan menganalisis hubungan durasi proyek dengan risiko keterlambatan penyelesaian pekerjaan pembangunan rumah sederhana.

Studi kasus dilakukan pada proyek pembangunan rumah sederhana tipe 54. Pengumpulan data menggunakan metode survei dilakukan dengan tujuan mengetahui durasi tiap aktivitas proyek pembangunan rumah sederhana. Berdasarkan hasil survei, diperoleh 26 responden yang merupakan praktisi konstruksi tingkat level mandor, pelaksana/*engineeri*, dan pemborong di perusahaan kontraktor skala kecil (KSK) dengan pengalaman bekerja di dunia konstruksi lebih dari 1 tahun. Analisis durasi proyek dilakukan menggunakan Simulasi Monte Carlo (SMC). Penelitian ini mengusulkan suatu metode baru untuk pengecekan reliabilitas data durasi aktivitas menggunakan SMC. Pengecekan reliabilitas dilakukan dengan mengeliminasi data responden yang berada di luar rentang nilai durasi proyek minimum dan maksimum dari hasil simulasi. Berdasarkan hasil pengecekan, terdapat 3 data responden yang dianggap sebagai *outlier* dan dieliminasi dari proses SMC.

Berdasarkan hasil simulasi sebanyak 2547 kali iterasi, diketahui bahwa durasi tercepat penyelesaian pembangunan rumah sederhana tipe 54 adalah 44 hari, durasi terpanjang adalah 149 hari, dan durasi rata-rata adalah 87,39 hari. Tingkat probabilitas 50% diperoleh pada durasi selama 86 hari sementara pendekatan pesimistik pada tingkat probabilitas 90% terjadi pada durasi 106 hari. Penelitian ini juga memperkenalkan penerapan *severity analysis* dari data hasil analisis SMC untuk mengidentifikasi aktivitas yang paling berpengaruh terhadap durasi proyek. Analisis sensitivitas dan *severity* menunjukkan bahwa pekerjaan *finishing* dan pekerjaan dinding merupakan aktivitas yang paling berpengaruh terhadap durasi penyelesaian proyek dikarenakan keduanya memiliki tingkat keparahan dan ketidaktentuan tertinggi dari kedelapan belas aktivitas penyusun pekerjaan pembangunan rumah sederhana.

Kata kunci: Analisis risiko, Durasi proyek, Penjadwalan probabilistik, Simulasi Monte Carlo, Analisis sensitivitas, Analisis *severity*

In the domain of construction project scheduling, the management of uncertainty stands as a critical facet aimed at mitigating the potential risks associated with time overruns. Therefore, the adoption of scheduling methods that accommodate uncertainty as part of risk management is imperative. One such method that incorporates uncertainty in its analysis is probabilistic scheduling. This study aims to employ probabilistic scheduling to identify the most influential activities on the completion time of a standard residential unit construction project and to analyze the relationship between project duration and the risk of completion delays.

A specific case study is undertaken, focusing on the construction project concerning a standard type 54 residential unit. Data collection involved a survey method aiming to gather information about the duration of each activity in the residential unit construction project. The survey yielded responses from 26 individuals who are construction practitioners within engineer, sub-contractors, and foremen in small-scale contracting firms with over 1 year of experience. The project duration analysis was conducted utilizing Monte Carlo Simulation (MCS). This study proposes a novel method for assessing the reliability of activity duration data using MCS. Reliability assessment was executed through the exclusion of respondent data points that fell outside the boundaries of the minimum and maximum project duration values as derived from the simulation. Upon conducting this verification process, three data points from respondents were identified as outliers and subsequently removed from the MCS process.

Based on 2547 iterations of the simulation process, the shortest duration for the completion of the standard type 54 residential unit construction was 44 days, the longest duration was 149 days, and the average duration was 87,39 days. A 50% probability level was obtained for a duration of 86 days, while a pessimistic approach at a 90% probability level resulted in a duration of 106 days. Additionally, this research introduces the application of severity analysis from the MCS outcomes to identify the activities that have the most substantial influence on project duration. Through sensitivity and severity analysis, it is ascertained that finishing works and wall construction activities were the most impactful activities on project completion duration due to their severity and uncertainty levels among the eighteen activities involved in building a standard residential unit.

Keywords: Risk analysis, Project duration, Probabilistic scheduling, Monte Carlo Simulation, Sensitivity analysis, Severity analysis