

Model Manajemen Proyek Konstruksi Adaptif untuk Infrastruktur Sumber Daya Air dalam Menghadapi Tantangan Geoteknik Akibat Perubahan Iklim

Mahdika Putra Nanda¹, Sunaryo², dan Komarudin³

¹²³Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wiralodra

e- mail: mahdikaputra@gmail.com

Abstrak

Perubahan iklim secara signifikan meningkatkan ancaman terhadap keberlanjutan infrastruktur Sumber Daya Air (SDA) dengan mengintensifkan risiko geoteknik, seperti kegagalan lereng dan erosi akibat peristiwa cuaca ekstrem. Pendekatan manajemen proyek konstruksi konvensional yang bersifat linear dan kaku terbukti tidak memadai untuk mengelola ketidakpastian dinamis ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah model manajemen proyek konstruksi adaptif yang secara sistematis mengintegrasikan dampak perubahan iklim dan tantangan geoteknik ke dalam seluruh siklus hidup proyek infrastruktur SDA. Dengan menggunakan pendekatan kualitatif melalui sintesis literatur interdisipliner dan divalidasi oleh para ahli, penelitian ini menghasilkan sebuah model yang komprehensif. Model ini dibangun di atas pilar-pilar utama: perencanaan iteratif, pengembangan desain berbasis skenario iklim (optimis, moderat, dan pesimis), manajemen risiko dinamis, serta mekanisme umpan balik yang kuat. Mekanisme ini memanfaatkan data monitoring geoteknik dan iklim secara real-time untuk memandu pengambilan keputusan selama fase konstruksi dan operasi. Hasilnya adalah sebuah kerangka kerja yang proaktif dan fleksibel, memungkinkan tim proyek untuk merespons perubahan kondisi secara efektif. Model ini menawarkan pendekatan yang lebih tangguh untuk merealisasikan infrastruktur SDA yang resilien, memberikan panduan praktis bagi para pemangku kepentingan untuk meningkatkan keberhasilan proyek dalam menghadapi tantangan lingkungan yang tidak pasti di masa depan.

Kata Kunci: Manajemen Proyek Adaptif; Infrastruktur Sumber Daya Air; Perubahan Iklim; Risiko Geoteknik; Resiliensi Infrastruktur

Abstract

Climate change poses a significant threat to the sustainability of Water Resource Infrastructure (WRI) by intensifying geotechnical risks, such as slope failure and erosion resulting from extreme weather events. The linear and rigid nature of conventional construction project management proves inadequate for managing these dynamic uncertainties. This study aims to develop an adaptive construction project management model that systematically integrates the impacts of climate change and geotechnical challenges throughout the entire WRI project lifecycle. Developed through a qualitative approach using interdisciplinary literature synthesis and validated by subject-matter experts, this research yields a comprehensive model. The model is built upon key pillars: iterative planning, climate scenario-based design (optimistic, moderate, and pessimistic), dynamic risk management, and a robust feedback mechanism. This mechanism leverages real-time geotechnical and climate monitoring data to guide decision-making during the construction and operation phases. The result is a proactive and flexible framework that enables project teams to respond effectively to changing conditions. This model offers a more resilient approach to realizing sustainable WRI, providing a practical guide for stakeholders to enhance project success in the face of uncertain environmental challenges

Keyword: Adaptive Project Management; Water Resource Infrastructure; Climate Change; Geotechnical Risk; Infrastructure Resilience