

ABSTRAK

Proyek konstruksi sering menghadapi tantangan berupa keterbatasan waktu dan biaya yang saling memengaruhi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, metode *Time-Cost Trade-Off* (TCTO) digunakan guna mencapai keseimbangan optimal antara durasi pelaksanaan dan efisiensi biaya. Penelitian ini mengkaji penerapan TCTO pada proyek pembangunan Masjid Akademi Metrologi dan Instrumentasi yang menuntut kepatuhan terhadap spesifikasi teknis, efisiensi penggunaan sumber daya, serta penyelesaian tepat waktu. Permasalahan utama proyek ini adalah potensi keterlambatan akibat adanya tambahan pekerjaan di luar kontrak awal yang memperpanjang durasi dari 183 hari menjadi 245 hari, sehingga menimbulkan risiko keterlambatan selama 62 hari dan potensi denda yang besar. Kondisi tersebut mendorong perlunya strategi percepatan yang mampu menekan durasi proyek tanpa mengorbankan kualitas hasil konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan parameter kualitas dalam analisis TCTO, menerapkan metode tersebut pada proyek pembangunan masjid, serta merancang strategi percepatan yang efisien dari sisi waktu, biaya, dan mutu. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan mengombinasikan *Critical Path Method* (CPM) untuk menentukan aktivitas kritis dan TCTO untuk mengevaluasi alternatif percepatan melalui perhitungan durasi crash, biaya crash, serta total biaya proyek. Data diperoleh melalui dokumen kontrak, Rencana Anggaran Biaya (RAB), observasi lapangan, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa percepatan proyek dapat dicapai melalui kombinasi penambahan tenaga kerja, penggunaan alat berat tambahan, dan pekerjaan overlap. Dengan penerapan TCTO, durasi proyek berhasil dipangkas dari 245 hari menjadi 183 hari sesuai kontrak dengan tambahan biaya sekitar Rp53 juta, yang jauh lebih kecil dibandingkan potensi denda keterlambatan sebesar Rp370 juta. Penelitian ini menyimpulkan bahwa TCTO efektif

dalam mengoptimalkan durasi dan biaya proyek sekaligus menjaga kualitas konstruksi, serta dapat menjadi pedoman praktis bagi pengelolaan proyek sejenis di masa depan.

Kata kunci: *Time-Cost Trade-Off* (TCTO), *Critical Path Method* (CPM), percepatan proyek, biaya konstruksi, kualitas konstruksi.

ABSTRACT

Construction projects often face challenges related to time and cost constraints that are closely interdependent. To address these issues, the Time-Cost Trade-Off (TCTO) method is applied to achieve an optimal balance between project duration and cost efficiency. This study examines the application of TCTO in the construction of the Metrology and Instrumentation Academy Mosque, a project that requires strict adherence to technical specifications, efficiency in resource allocation, and timely completion. The main problem encountered in this project was the potential delay caused by additional works outside the initial contract, which extended the project duration from 183 contract days to 245 days, resulting in a possible delay of 62 days and significant penalty risks. This condition necessitated the identification of effective acceleration strategies that would reduce the duration without compromising construction quality. The research aimed to integrate quality parameters into TCTO analysis, apply the method in the mosque construction project, and design efficient acceleration strategies in terms of time, cost, and quality. The methodology used a quantitative approach by combining the Critical Path Method (CPM) to determine critical activities with TCTO to evaluate alternative acceleration strategies based on crash duration, crash cost, and total project cost. Data were collected through contract documents, budget plans, field observations, and interviews. The results indicated that project acceleration could be achieved through a combination of additional labor, equipment utilization, and overlap works. With TCTO implementation, the project duration was reduced from 245 days to 183 days, requiring an additional cost of approximately IDR 53 million, which is significantly lower than the potential penalty of IDR 370 million. The study concludes that TCTO is effective in optimizing project duration and cost while maintaining construction quality, providing practical guidelines for managing similar construction projects in the future.

Keywords: Time-Cost Trade-Off (TCTO), Critical Path Method (CPM), project acceleration, construction cost, construction quality.