

## INTISARI

Setiap proyek melibatkan sejumlah ketidakpastian dan risiko pada berbagai tingkat tahapan. Perencana proyek sering dihadapkan dengan masalah ketidakpastian dalam menentukan durasi proyek. Selain itu, alokasi biaya yang terkadang menyimpang dari kebutuhan menyebabkan timbulnya risiko dan ketidakpastian. Pendekatan deterministik yang sering dilakukan untuk menyelesaikan masalah *trade-off* memiliki kelemahan dalam menggambarkan ketidakpastian pada proyek. Pendekatan deterministik mengasumsikan waktu dan biaya sebagai suatu nilai tunggal tetap. Penentuan jadwal suatu proyek sangat kompleks, selain biaya, waktu setiap aktivitas yang tidak pasti, bentuk dan tingkat kedetailan Topologi jaringan (jumlah *nodes* & nilai *order strength*) pada model proyek sangat mempengaruhi biaya dan waktu proyek. Model simulasi *Monte Carlo* merupakan salah satu solusi untuk menganalisis risiko dan ketidakpastian pada proyek. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan model simulasi *Monte Carlo* berbasis *spreadsheet* untuk menganalisis pengaruh variasi topologi jaringan terhadap *probabilistic time cost trade-off*.

Pengembangan model dimulai dengan melakukan *input* parameter RanGen 1 berupa jumlah aktivitas dan nilai *order strength* untuk men-*generate* berbagai variasi jaringan proyek. Jaringan yang di-*generate* disimpan dalam *format Patterson*. *Patterson format* kemudian dikonversi menjadi *possible paths*. VBA membantu dalam mengubah *Patterson format* menjadi *possible paths* secara otomatis. *Possible paths*, waktu dan biaya setiap aktivitas, jumlah iterasi dan *budget* proyek menjadi *input* untuk menjalankan simulasi *Monte Carlo*. Hasil simulasi berupa durasi proyek optimum, parameter statistik durasi proyek, persentase *critical paths* dan *probability density function*. Jumlah aktivitas dan nilai *order strength* dianalisis terhadap *output* simulasi dengan *design of experiment*

Hasil simulasi menunjukkan jumlah aktivitas, nilai *order strength*, dan interaksi antara kedua variabel berpengaruh signifikan terhadap durasi proyek. Sementara itu, hanya nilai *order strength* yang berpengaruh signifikan terhadap nilai CV dan jumlah aktivitas yang berpengaruh signifikan terhadap persentase *critical paths*. Proyek dengan topologi jaringan seri lebih berisiko dibandingkan dengan topologi paralel. *Budget* dan durasi proyek memiliki hubungan terbalik, proyek dengan *budget* terendah memiliki durasi yang lebih lama dan risiko paling besar dibandingkan dengan proyek dengan *budget* tinggi.

Kata kunci: topologi jaringan, *Monte Carlo*, *time cost trade-off*, risiko, ketidakpastian.