

Bidang: Teknik dan Manajemen Industri

Topik: Teori Antrian

Kajian Manajemen Antrian dengan Model Antrian Multi-Server di Pelabuhan Batam: Implikasi untuk Efisiensi Operasional

Dimas Akmarul Putera¹, Nofias Fajri², Arief Andika Putra³

¹Institut Teknologi Batam

²Politeknik ATI Makassar

dimas.a.p@iteba.ac.id¹, fiasfajri@atim.ac.id², arief@iteba.ac.id³

ABSTRAK

Studi ini berfokus pada peningkatan efisiensi operasional di Pelabuhan Batam dengan meningkatkan jumlah server di area bongkar muat. Dengan menerapkan model antrian M/M/3 berprinsip FIFO (First In, First Out), analisis dilakukan untuk mengukur efek dari penambahan server terhadap penurunan waktu tunggu dan jumlah kapal yang antri. Dari data yang terkumpul antara Mei hingga Juli 2024, terlihat bahwa peningkatan server dari tiga ke empat menghasilkan pengurangan rata-rata jumlah kapal yang antri dari empat menjadi satu kapal, serta menurunkan waktu tunggu rata-rata dalam sistem dari delapan hari menjadi empat hari. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa modifikasi infrastruktur server memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan efisiensi pelayanan di pelabuhan. Oleh karena itu, disarankan agar pengelola pelabuhan melakukan penyesuaian kapasitas server berdasarkan analisis kuantitatif untuk mengoptimalkan aliran kapal. Temuan ini memberikan pemahaman baru kepada manajemen pelabuhan mengenai pentingnya fleksibilitas operasional dalam merespons dinamika arus kapal.

Kata kunci: Pelabuhan Batam, Efisiensi Operasional, Sistem Antrian, Model M/M/3, Manajemen Pelabuhan.

ABSTRACT

This research is centered on enhancing operational efficiency at Batam Port through the strategic increase of server numbers at the unloading and loading docks. By implementing an M/M/3 queuing model operating on a FIFO (First In, First Out) basis, the study investigates how additional servers affect reductions in both the queue length of ships and their waiting times. The data collected from May to July 2024 illustrates that raising the number of servers from three to four effectively decreased the average queue of ships from four to one and reduced the average system waiting time from eight days to four days. These findings underscore the significant impact that modifying server infrastructure can have on improving service efficiency at the port. Consequently, the recommendation for port administration is to tailor server capacity using quantitative analysis to facilitate smoother ship traffic flow. Insights from this study highlight the critical role of operational flexibility in adapting to the changing dynamics of ship movements.

Keywords: Batam Port, Operational Efficiency, Queuing System, M/M/3 Model, Port Management.