

ABSTRAK

Pelabuhan PT XYZ adalah pelabuhan peti kemas utama di Malaysia yang berperan penting dalam logistik global dan rantai pasok dengan menyediakan jasa penanganan kapal kontainer. Kapal kontainer biasanya membutuhkan bantuan *tugboat* untuk berlabuh, bergeser, dan lepas tambat. Penjadwalan *tugboat* yang efektif sangat penting untuk memastikan keamanan dan efisiensi pergerakan kapal kontainer di pelabuhan. Penelitian ini membahas masalah penjadwalan *tugboat* atau *Tugboat Scheduling Problem (Tug-SP)* di Pelabuhan PT XYZ. Penulis memformulasikan *Tug-SP* menggunakan model *Mixed Integer Linear Programming (MILP)* dengan mempertimbangkan berbagai kendala valid untuk memperkuat model tersebut. Untuk menyelesaikan *Tug-SP* secara efisien, penulis menggunakan bahasa pemrograman *Python* dan *solver* optimasi *Gurobi*. Hasil penyelesaian model MILP menunjukkan penjadwalan optimal yang dapat mengurangi waktu deviasi antara waktu awal proses *tugging* dan waktu estimasi kedatangan kapal (ETA). Penurunan ini mengindikasikan efisiensi waktu tunggu kapal pada *anchorage area* yang lebih baik, dengan waktu proses yang lebih pendek. Secara keseluruhan, terjadi penurunan sebesar 21 menit atau 21% dari waktu proses di jadwal aktual, yaitu dari 102 menit menjadi 82 menit. Dengan penurunan waktu menunggu kapal ini, diharapkan tidak ada lagi keterlambatan yang dapat menurunkan kinerja layanan *tugboat* di Pelabuhan PT XYZ.

Kata kunci — [*Container Port, Tugboat Scheduling, Mixed Integer Linear Programming, Gurobi*]