

INTISARI

Saat ini, PLN masih bergantung pada batu bara sebagai bahan bakar utama pembangkit listrik. Pada tahun 2021 penggunaan batu bara oleh PLN mencapai angka 68.5 juta ton. Terdapat beberapa kekurangan dalam penggunaan batu bara tersebut antara lain harganya yang mahal dan emisi yang dikeluarkan dapat merusak lingkungan. Alternatif bahan bakar lainnya adalah penggunaan gas alam yang harganya lebih murah dan dinilai lebih ramah lingkungan. Juga Indonesia memiliki cadangan gas alam yang sangat besar sehingga gas alam memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan bakar pembangkit listrik menggantikan batu bara. Gas alam akan diubah menjadi *Liquefied Natural Gas* (LNG) dalam pendistribusiannya.

Penelitian ini membahas mengenai pemilihan rute distribusi LNG dengan mempertimbangkan beberapa lokasi kilang likuifaksi LNG untuk memenuhi kebutuhan 56 pembangkit listrik yang ada di Indonesia. Permasalahan ini merupakan pengembangan dari *Vehicle Routing Problem*. Model matematis akan dibangun untuk mendapatkan rute distribusi terbaik dengan meminimalkan total biaya dengan mempertimbangkan batasan-batasan yang ada. Model matematis akan dilakukan uji verifikasi dan validitas untuk menguji apakah model dapat diterapkan pada kasus dengan karakteristik yang sama.

Hasil dari penelitian ini adalah model matematis yang dapat membentuk rute distribusi LNG pada keempat kluster dengan dua skenario sebagai bahan analisis. Skenario kedua terpilih sebagai skenario terbaik untuk setiap kluster yang dinilai dari durasi pelayaran dan total jarak distribusi. Skenario kedua juga merupakan skenario terbaik berdasarkan pemilihan kilang LNG yang dibandingkan dengan keadaan aktual. Penelitian ini juga melakukan analisis sensitivitas pada model untuk melihat pengaruh parameter di dalamnya.

Kata Kunci: Distribusi, *Liquefied Natural Gas*, LNG, *Vehicle Routing Problem*

ABSTRACT

Currently, PLN still relies on coal as the main fuel for power generation. In 2021 the use of coal by PLN will reach 68.5 million tons. There are several shortcomings in the use of coal, including the high price and the emissions released that can damage the environment. Another alternative fuel is the use of natural gas which is cheaper and considered more environmentally friendly. Also, Indonesia has very large natural gas reserves so that natural gas has the potential to be developed as a fuel for power generation to replace coal. Natural gas will be converted into Liquefied Natural Gas (LNG) in its distribution.

This study discusses the selection of LNG distribution routes by considering several locations of LNG liquefaction plants to meet the needs of 56 power plants in Indonesia. This problem is a development of the Vehicle Routing Problem. A mathematical model will be built to get the best distribution route by minimizing the total cost by considering the existing constraints. The mathematical model will be tested for verification and validity to test whether the model can be applied to cases with the same characteristics.

The result of this research is a mathematical model that can form LNG distribution routes in the four clusters with two scenarios as analysis material. The second scenario was chosen as the best scenario for each cluster which was assessed from the duration of the voyage and the total distance distribution. The second scenario is also the best scenario based on the selection of an LNG plant compared to the actual situation. This study also conducted a sensitivity analysis on the model to see the influence of the parameters in it.

Keywords: Distribution, Liquefied Natural Gas, LNG, Vehicle Routing Problem