

# Penilaian Risiko Kebakaran Kapal Small Scale LNG Carrier (SSLNG) pada Proses Transfer Muatan LNG Ship to Ship = Fire Risk Assessment for Small Scale LNG Carrier (SSLNG) Ship in the Ship to Ship LNG Cargo Transfer Process

Fawwaz Mu'tashim, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920525096&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Salah satu upaya pemerintah Indonesia dalam memenuhi kebutuhan listrik di masa depan adalah melalui proyek pembangunan Mobile Power Plant di wilayah timur Indonesia yang menggunakan Liquefied Natural Gas (LNG) sebagai bahan bakarnya. LNG disuplai oleh kapal Small Scale LNG Carrier (SSLNG) yang sebelumnya menerima muatan LNG melalui metode ship to ship. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya dan level risiko melalui penilaian risiko pada kapal SSLNG saat proses transfer muatan LNG ship to ship. Tahapan penilaian risiko terdiri dari identifikasi bahaya, analisis frekuensi, analisis konsekuensi, dan menentukan level risiko. Identifikasi bahaya bertujuan untuk mengetahui potensi bahaya dengan menganalisis General Arrangement (GA), Process Flow Diagram (PFD) sistem penanganan kargo LNG, skema propulsi, dan komponen. Untuk memudahkan proses identifikasi maka sistem transfer dibagi menjadi tiga subsistem yaitu LNG transfer, vapor pumped back, dan Boil Off Gas (BOG) for fuel. Adapun potensi bahaya yang ditemukan ketika terjadi kebocoran antara lain pool fire, explosion, dan gas dispersion. Analisis frekuensi dilakukan dengan metode Fault Tree Analysis (FTA) untuk menganalisis frekuensi kebocoran pada tiap komponen dan Event Tree Analysis (ETA) untuk mendapatkan probabilitas kejadian bahaya. Terdapat 4 skenario diameter kebocoran komponen yaitu 25 mm, 50 mm, 100 mm, dan 200mm. Hasil perhitungan frekuensi menunjukkan frekuensi kebocoran tertinggi adalah subsistem BOG for fuel dengan nilai  $2.29 \times 10^{-3}$ /tahun dengan kompresor sebagai komponen dengan frekuensi kebocoran tertinggi dengan nilai  $7.1 \times 10^{-4}$ /tahun. Analisis konsekuensi menggunakan ALOHA sebagai aplikasi pemodelan konsekuensi pada tiap skenario untuk mengetahui jumlah fatality. Hasil simulasi konsekuensi menunjukkan korban terbanyak terjadi pada skenario pool fire dengan kebocoran 200 mm yakni berjumlah 19 orang kru kapal. Frekuensi dan fatality yang diperoleh kemudian direpresentasikan ke dalam F-N Curve untuk mengetahui level risiko. Pada skenario pool fire dan explosion pada semua subsistem, hasil yang didapatkan berada di area As Low As Reasonably Practicable (ALARP). Sedangkan pada skenario gas dispersion, hasil penilaian risiko menunjukan pada area acceptable, yang artinya level risiko dapat diterima.

.....One of the Indonesian government's efforts to meet future electricity needs is through a Mobile Power Plant development project in eastern Indonesia that uses Liquefied Natural Gas (LNG) as its fuel. LNG is supplied by Small Scale LNG Carrier (SSLNG) vessels which previously received LNG cargo via the ship to ship method. This study aims to determine the potential hazard and level of risk through risk assessment on SSLNG vessels during the LNG ship to ship transfer process. The stages of risk assessment consist of hazard identification, frequency analysis, consequence analysis, and determining the level of risk. Hazard identification aims to identify potential hazards by analyzing the General Arrangement (GA), Process Flow Diagram (PFD) of the LNG cargo handling system, propulsion scheme, and components. To facilitate the identification process, the transfer system is divided into three subsystems, namely LNG transfer, vapor pumped back, and Boil Off Gas (BOG) for fuel. The potential hazards found when a leak occurs include

pool fire, explosion, and gas dispersion. Frequency analysis was carried out using the Fault Tree Analysis (FTA) method to analyze the frequency of leaks in each component and Event Tree Analysis (ETA) to obtain the probability of a hazard event. There are 4 scenarios for component leak diameters, namely 25 mm, 50 mm, 100 mm and 200 mm. The results of the frequency calculation show that the highest leakage frequency is the BOG for fuel subsystem with a value of  $2.29 \times 10^{-3}$ /year with the compressor as the component with the highest leakage frequency with a value of  $7.1 \times 10^{-4}$ /year. Consequence analysis uses ALOHA as a consequence modeling application for each scenario to determine the number of fatalities. The consequence simulation results show that the highest number of victims occurred in the pool fire scenario with a 200 mm leak, namely 19 crew members. The frequency and fatality obtained are then represented in the F-N Curve to determine the level of risk. In the pool fire and explosion scenario for all subsystems, the results obtained are in the As Low As Reasonably Practicable (ALARP) area. Whereas in the gas dispersion scenario, the results of the risk assessment point to the acceptable area, which means the risk level is acceptable.