

INTISARI

Likuefaksi adalah fenomena di mana tanah pasir halus yang jenuh air berubah perilaku menjadi seperti cairan akibat tekanan air pori yang meningkat karena beban dinamik. Kawasan pantai, khususnya yang memiliki tanah berpasir dan muka air tanah dangkal, memiliki potensi likuefaksi yang lebih tinggi. Labuan Bajo, terletak di wilayah rawan gempa bumi, juga memiliki potensi terdampak oleh likuefaksi, diperkuat oleh faktor-faktor seperti jenis batuan, dekatnya dengan Flores *Back-arc Thrust*, dan sifat tanah di kawasan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi potensi likuefaksi di Kawasan *Waterfront* Pantai Marina Labuan Bajo dan mengevaluasi kinerja fondasi tiang dermaga terhadap dampak likuefaksi.

Pendekatan penelitian melibatkan penilaian awal berdasarkan sejarah gempa, geologi, dan karakteristik tanah, serta perhitungan semi-empiris menggunakan metode *Simplified-Procedure* oleh Boulanger dan Idriss (2014) dengan berbagai parameter gempa. Analisis stabilitas fondasi tiang dermaga dilakukan menggunakan perangkat lunak SAP2000, dengan perhitungan gaya dalam dan perpindahan tiang dibandingkan dengan perhitungan daya dukung tiang menggunakan metode Meyerhof (1976).

Hasil analisis menunjukkan bahwa indeks potensi likuefaksi (LPI) pada kawasan ini utamanya pada BH-03, BH-04, BH-05, BH-06, BH-08, dan BH-09 memiliki hasil perhitungan dengan tingkat kerentanan yang tinggi. Hasil analisis stabilitas fondasi tiang dermaga menunjukkan bahwa ada penurunan daya dukung sebesar 40 kN pada kondisi tanah pasca-likuefaksi, namun fondasi masih dapat menahan beban vertikal yang terjadi. Perpindahan arah horizontal menjadi hal yang perlu diperhatikan dikarenakan perpindahan yang terjadi sebesar 74,56 mm melebihi batas yang diijinkan. Dalam upaya mitigasi, penambahan minimal 12 tiang pada fondasi dermaga terbukti efektif dalam mengurangi perpindahan horizontal akibat likuefaksi. Penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang potensi risiko likuefaksi di Kawasan *Waterfront* Pantai Marina Labuan Bajo. Hasilnya menekankan perlunya langkah-langkah mitigasi dan perencanaan hati-hati dalam pengembangan infrastruktur untuk mengurangi dampak potensi likuefaksi yang signifikan pada fondasi tiang dermaga.

Kata kunci: Likuefaksi, *Waterfront*, Kala ulang, Tiang pancang, Dermaga

ABSTRACT

Liquefaction is a phenomenon in which saturated sandy soil behaves like a liquid due to increased pore water pressure caused by dynamic loading. Coastal areas, particularly those with sandy soil and shallow groundwater levels, have a higher potential for liquefaction. Labuan Bajo, located in a seismic-prone region, is also susceptible to liquefaction, reinforced by factors such as rock types, proximity to the Flores Back-arc Thrust, and soil characteristics in the area. This study aims to estimate the liquefaction potential in the Waterfront Area of Labuan Bajo and evaluate the performance of the foundation piles against liquefaction impacts.

The research approach involves initial assessments based on earthquake history, geology, and soil characteristics. Additionally, semi-empirical calculations are conducted using the Simplified-Procedure method proposed by Boulanger dan Idriss (2014), considering various seismic parameters. Stability analysis of the foundation piles is carried out using SAP2000 software, comparing internal forces and pile displacements with pile bearing capacity calculations using the Meyerhof method (1976).

The analysis results indicate that the Liquefaction Potential Index (LPI) in this area, particularly at BH-03, BH-04, BH-05, BH-06, BH-08, and BH-09, showing high vulnerability levels. The stability analysis of the foundation piles reveals a 40 kN decrease in bearing capacity after soil liquefied, but the foundation can still support the vertical load. Horizontal displacement requires attention, as the 74,56 mm displacement exceeds the allowable limit. In mitigation efforts, the addition of a minimum of 12 piles to the dock foundation proves effective in reducing horizontal displacement due to liquefaction. This research provides a deeper understanding of the potential liquefaction risks in the Waterfront Area of Labuan Bajo, emphasizing the need for meticulous mitigation measures and infrastructure development planning to minimize the significant impact of liquefaction on dock foundation piles.

Keywords: *Liquefaction, Waterfront, Return period, Pile foundation, Dock*