

INTISARI

Pemerintah melakukan pembangunan Jalan Tol Trans Sumatra guna mendukung pertumbuhan perekonomian nasional serta pelaksanaan *Masterplan* Percepatan dan Perluasan Ekonomi di Indonesia 2010–2025 dan mendorong pengembangan kawasan di Pulau Sumatra. Salah satu ruas prioritas yang dikerjakan saat ini adalah ruas Jalan Tol Binjai–Langsa sepanjang 58 km. Pada STA 23+175–23+425 terdapat pembangunan Jembatan Sei Wampu merupakan jembatan yang berlokasi di Stabat, Kabupaten Langkat, Sumatra Utara. Jembatan Sei Wampu merupakan bagian dari Jalan Tol Ruas Binjai–Langsa yang menghubungkan antara Kecamatan Stabat dengan Kecamatan Stabat Lama.

Perencanaan struktur bangunan perlu memperhatikan kode seismik dan segala konsekuensinya. Pembangunan jembatan Sei Wampu, Langkat, Sumatera Utara berdasarkan laporan penyelidikan geoteknik, diketahui bahwa lapisan tanah didominasi oleh pasir dengan muka air tanah yang tinggi karena terletak dekat dengan sungai dan zona tinggi gempa yang bersumber dari sesar Sumatera atau Semangko. Hal tersebut merupakan faktor pemicu terjadinya potensi likuifaksi. Berdasarkan SNI (Standar Nasional Indonesia) 2833:2016, lokasi yang rentan terhadap likuifaksi termasuk dalam kelas situs tanah khusus (F) sehingga memerlukan metode *Site Specific Response Analysis* (SSRA). Analisis nonlinier 1-D dipilih untuk merambatkan gelombang gempa dengan bantuan perangkat lunak DEEPSOIL V7.0. Input parameter gerakan tanah menggunakan metode pencocokan spektral rata-rata dengan minimal 7 pasang gerakan tanah yang dipilih dari rekaman gempa website PEER *Ground Motion Database*. Pemilihan gempa dengan mempertimbangkan beban gempa untuk periode ulang 1000 tahun atau 7% probabilitas terlampaui dalam 75 tahun. SSRA menghasilkan nilai PGA untuk setiap kedalaman titik bore hole yang digunakan dalam analisis potensi likuifaksi. Dengan menggunakan skenario gempa histori gempa maksimum 6.3 M, didapatkan bahwa lokasi penelitian memiliki potensi likuifaksi pada kedalaman 0-15 meter di bawah permukaan tanah dengan tingkat kerawanan yang sangat tinggi dimana nilai LPI sebesar 36.21 pada BH-4A.

Analisis fondasi dilakukan pada kondisi tanah normal dan kondisi likuefaksi untuk mengetahui kekuatan fondasi. Berdasarkan hasil analisis daya dukung izin tiang (Q_{all}) aksial tunggal pada semua tiang bor abutmen A1 dan A2 serta Pilar P1 dan P2 didapatkan hasil penurunan Q_{all} pada kondisi normal sebesar 15–20% karena pengaruh likuefaksi. Hasil analisis numeris pemodelan fondasi kelompok tiang bor dengan perangkat lunak RSPile menunjukkan hasil deformasi lateral yang cukup signifikan antara kondisi normal dan likuefaksi. Namun nilai tersebut masih memenuhi persyaratan izin. Sedangkan pada penurunan yang terjadi nilai antara kondisi normal dan likuefaksi tidak jauh berbeda.

Kata kunci: Likuifaksi, likuifaksi potensial indeks, kegempaan, fondasi tiang bor, stabilitas fondasi

ABSTRACT

The government is building the Trans Sumatra Toll Road to support national economic growth as well as implementing the Master Plan for Economic Acceleration and Expansion in Indonesia 2010–2025 and encouraging regional development on the island of Sumatra. One of the priority sections currently being worked on is the 58 km Binjai–Langsa Toll Road. At STA 23+175–23+425 there is construction of the Sei Wampu Bridge, a bridge located in Stabat, Langkat Regency, North Sumatra. The Sei Wampu Bridge is part of the Binjai–Langsa Toll Road which connects Stabat District with Stabat Lama District.

The design of building structures requires compliance with seismic codes and all their consequences. Based on geotechnical investigation reports, the construction of Sei Wampu Bridge in Langkat, North Sumatra, Indonesia, is located in an area where the soil layers are predominantly sand with shallow water levels because of its proximity to a river and is a high earthquake zone due to the Semangko fault. That condition will affect the potential of liquefaction occurring. This study aims to identify the liquefaction potential in the Sei Wampu Bridge. Based on Indonesian National Standard (SNI) 2833:2016, sites prone to liquefaction are categorized as site class-specific soil (F) and requires site-specific response analysis (SSRA) methods. Non-linear analysis 1-D is chosen to propagate earthquake waves with the software DEEPSOIL V7.0. The input parameter for soil movement utilizes an average spectral matching method with a minimum of 7 pairs of soil movement selected from the earthquake recording website, PEER Ground Motion Database. The selection of earthquake considers a 1000-year earthquake load return period, or a 7% probability exceeded within 75 years. Site-specific response analysis (SSRA) resulted in a peak ground acceleration (PGA) value for each borehole depth used in liquefaction potential analysis. Using a historical earthquake scenario with a 6.3 M_w shows that the research location has liquefaction potential at 0 m–15 m deep with high vulnerability levels, where the LPI value reaches 36.21

Foundation analysis is carried out in normal soil conditions and liquefaction conditions to determine the strength of the foundation. Based on the results of the analysis of the single axial allowable bearing capacity of piles (Q_{all}) on all drilled piles of A1 and A2 abutments and Pillars P1 and P2, the results showed that the Q_{all} reduction under normal conditions was 15–20% due to the influence of liquefaction. The results of the numerical analysis of drilling pile group foundation modeling using RSPile software show that the lateral quality is quite significant between normal and liquefaction conditions. However, this value still meets the permit requirements. Meanwhile, when the decline occurs, the values between normal and liquefaction conditions are not much different.

Keywords: *Liquefaction, liquefaction potential index, seismicity, bore pile foundation, stability of the foundation*