



INTISARI

Pada bulan Juni 2019, Bank Pembangunan Asia menyetujui bantuan rehabilitasi dan rekonstruksi darurat (EARR) untuk membantu Indonesia membangun kembali infrastruktur penting yang rusak akibat gempa bumi Palu-Donggala tahun 2018. Salah satu subproyek EARR adalah rekonstruksi Universitas Islam Negeri (UIN) Datokarama yang mengalami kerusakan parah akibat gabungan dampak tsunami dan gempa bumi. Rancangan rekonstruksi bangunan menerapkan prinsip-prinsip yang lebih baik, termasuk pondasi tiang bor untuk memastikan fasilitas tersebut tahan terhadap gempa bumi, tsunami, dan likuefaksi. Desain pondasi tiang bor direvisi sebagai solusi untuk mengurangi efek likuefaksi pada struktur. Solusinya adalah dengan memperdalam tiang bor dari 20 m menjadi 30 m agar dapat mencapai lapisan lempung berlanau yang keras.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi potensi likuefaksi dan memperkirakan tingkat keparahan atau potensi kerusakan pada struktur kemudian menganalisis pengaruh likuefaksi terhadap stabilitas pondasi tiang bor pada proyek rekonstruksi UIN Datokarama. Potensi likuefaksi akan dinilai dengan metode faktor keamanan terhadap likuefaksi (FOS) menggunakan analisis potensi likuefaksi berbasis SPT dengan magnitudo scaling faktor (MSF) terbaru yang telah direvisi oleh Idriss dan Boulanger. Liquefaction Potential Index (LPI) dari Iwasaki akan digunakan untuk memperkirakan tingkat keparahan likuefaksi. Perhitungan penurunan tanah pascalikuefaksi dilakukan dengan menggunakan pendekatan Ishihara dan Yoshimine. Analisis dilakukan terhadap data-data yang diambil dari 6 lubang bor di lokasi yang didominasi oleh tanah berpasir jenuh dan air tanah dangkal. Perangkat lunak RSPile digunakan untuk meninjau kapasitas aksial, kapasitas lateral, dan penurunan tiang dengan membandingkan dua kondisi tanah; kondisi tanah normal dan terlikuefaksi.

Berdasarkan hasil penelitian, likuefaksi berpotensi terjadi pada berbagai kedalaman dengan indeks LPI konsisten di >15 yang artinya lokasi rekonstruksi memiliki risiko likuefaksi yang sangat tinggi. Semua angka penurunan pascalikuefaksi di >30 cm, berarti jika terjadi likuefaksi maka akan menimbulkan kerusakan yang luas pada permukaan tanah seperti retakan besar, semburan pasir, perpindahan horizontal tanah yang besar, dan pergerakan lateral. Hasilnya juga menunjukkan bahwa rancangan tiang bor yang diusulkan untuk memitigasi risiko likuefaksi dengan memperdalam tiang tersebut dari 20 m menjadi 30 m memberikan hasil yang memuaskan dengan masih memenuhi standar daya dukung dan penurunan yang diijinkan.

Kata kunci: Likuefaksi, *liquefaction potential index*, penurunan tanah pascalikuefaksi, fondasi tiang bor, *RSPile*



ABSTRACT

In June 2019, the Asian Development Bank approved emergency rehabilitation and reconstruction assistance (EARR) to help Indonesia rebuild better critical infrastructure damaged by the 2018 Palu-Donggala earthquake. One of the EARR sub-projects is the reconstruction of Universitas Islam Negeri (UIN) Datokarama that suffered significant damage from the combined effects of the tsunami and earthquake. The design for the building's reconstruction incorporated better principles, including bored pile foundations to ensure the facilities are earthquake, tsunami, and liquefaction resistant. The bored pile foundation design is revised as a solution to reduce the liquefaction effect on the structure. The solution is to deepen the bored piles from 20 m to 30 m so they can reach the hard silty clay layer.

This study purpose is to evaluate liquefaction potential and estimate its severity or damage potential to structures and then analyse the liquefaction effect on the stability of the bored pile foundation at the UIN Datokarama reconstruction project. Liquefaction potential will be assessed by safety factor against liquefaction (FOS) method using the SPT-based liquefaction triggering analysis with the revised magnitude scaling factor (MSF) relationship by Idriss and Boulanger. Liquefaction Potential Index (LPI) from Iwasaki will be used for estimating liquefaction severity. Post-liquefaction reconsolidation settlement is calculated using Ishihara and Yoshimine approach. The analysis is performed on dataset taken from 6 boreholes in location dominated by saturated sandy soil and shallow ground water. RSPile software is used to review the axial capacity, lateral capacity, and pile settlement by comparing two soil conditions; normal and liquefied soil condition.

Based on the result, liquefaction potentially triggered at various depth with consistent LPI index at > 15 so the reconstruction site has a very high liquefaction risk. All post-liquefaction reconsolidation settlement > 30 cm, it means if liquefaction happens it will generate extensive damage on the ground surface such as large cracks, sand spurting, large offsets, and lateral movement. The outcome also shows that the proposed design to mitigate liquefaction risk by deepening the pile from 20 m to 30 m has satisfactory results, which still meets the allowable bearing capacity and settlement standard

Keywords: *Liquefaction, liquefaction potential index, Post-liquefaction reconsolidation settlement, bored pile foundation, RSPile*