

INTISARI

Jalan tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo merupakan jalan tol yang menghubungkan antara dua kota besar di Pulau Jawa yaitu Kota Solo dan Kota Yogyakarta. Jalan tol ini memiliki total panjang 96 km untuk memudahkan akses transportasi dari Kota Solo menuju Kota Yogyakarta dan Bandara Internasional Yogyakarta di Kulon Progo. Salah satu permasalahan dalam pembangunan jalan tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo terdapat pada trase jalan yang direncanakan merupakan zona rentan terhadap likuefaksi. Salah satu peristiwa likuefaksi yang dekat pada lokasi pembangunan jalan tol ini yaitu di D.I Yogyakarta khususnya di Kabupaten Bantul dan Kota Yogyakarta. Peristiwa likuefaksi terjadi dikarenakan adanya gempa dengan kekuatan Mw 6.3 pada tanggal 27 Mei 2006. Lokasi pada penelitian ini di ruas jalan tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo khususnya pada segmen karanganyar - klaten di STA 0+000 – 07+500. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi likuefaksi di lokasi penelitian serta evaluasi untuk mitigasinya untuk meminimalisir kerusakan yang ditimbulkan.

Sebelum menganalisis potensi likuefaksi, diperlukan beberapa analisis, yaitu analisis kondisi geologi, jenis tanah dan muka air tanah, serta kondisi kegempaan di lokasi penelitian. Analisis kegempaan dilakukan untuk mengetahui besaran magnitudo gempa berdasarkan historis gempa di lokasi penelitian, analisis percepatan tanah puncak di batuan dasar (*PGA*) dengan berbagai metode atenuasi, serta perhitungan analisis percepatan tanah puncak maksimum di permukaan (*PGAM*) berdasarkan SNI:1726 2019. Untuk menganalisis potensi likuefaksi dilakukan dengan metode *simplified procedure* berdasarkan data SPT yang kemudian dianalisis tingkat potensinya berdasarkan *Liquefaction Potential Index* oleh Iwasaki dkk. (1984). Setelah melakukan analisis potensi likuefaksi, kemudian dilakukan analisis pasca likuefaksi, yang mencakup perhitungan potensi deformasi lateral dan penurunan yang dapat terjadi akibat likuefaksi. Serta perhitungan analisis stabilitas timbunan dan perencanaan mitigasi terhadap likuefaksi. Mitigasi yang diusulkan merupakan pergantian tanah atau *soil replacement*.

Hasil analisis menunjukkan terdapat 8 titik berpotensi sangat tinggi terjadinya likuefaksi pada titik bor di STA 02+073; STA 02+538; STA 02+949; STA 03+073; STA 03+344; STA 04+248; STA 05+784; serta STA 05+895, dan 18 titik berpotensi tinggi terjadi likuefaksi, 15 titik berpotensi rendah terjadi likuefaksi, serta 6 titik berpotensi sangat rendah terjadi likuefaksi. Analisis pasca likuefaksi menunjukkan bahwa terdapat beberapa titik yang menunjukkan tingginya potensi *lateral displacement* dan terdapat 1 titik yang menunjukkan tingkat kerusakan dengan akibat kerusakan luas pada penurunan tanah akibat likuefaksi, yaitu berada pada titik bor STA. 02+538. Oleh karena itu diperlukan mitigasi pada titik bor tersebut. Dari hasil analisis evaluasi pergantian tanah terhadap mitigasi likuefaksi, menunjukkan bahwa metode *soil replacement* dapat menaikkan nilai *safety factor* dan menurunkan nilai *displacement*. Semakin dalam kedalaman tanah yang akan *replacement*, maka semakin naik nilai *safety factor* dan semakin turun *displacement* pada tanah. *Replacement* pada kedalaman 6 m tidak disarankan karena akan menambah lebar rumija sehingga *replacement* disarankan dan efektif pada kedalaman 2 m dan 4 meter.

Kata Kunci: gempa bumi, jalan tol, *liquefaction potential index*, *soil replacement*

ABSTRACT

The Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo toll road is a toll road that connects two major cities on Java Island, namely Solo City and Yogyakarta City. This toll road has a total length of 96 km to facilitate access to transportation from Solo City to Yogyakarta City and Yogyakarta International Airport in Kulon Progo. One of the problems in this toll road construction is that the planned road alignment is a zone prone to liquefaction. One of the liquefaction had been occurred in the construction site of the toll road is in D.I Yogyakarta, especially in Bantul Regency and Yogyakarta City. The liquefaction occurred due to an earthquake with a magnitude of Mw 6.3 on May 27 2006. The location of this research is on the Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo toll road, especially Karanganyar - Klaten segment at STA 0+000 – 07+500. This research aims to determine the potential for liquefaction at the research location and evaluate its mitigation to minimize the damage caused.

Before analyzing the liquefaction potential, several analyzes are needed, there are analysis of geological conditions, soil types and groundwater levels, and seismic conditions analysis at the research location. Seismic analysis was carried out to determine the magnitude of the earthquake based on historical earthquakes at the research location, analysis of peak ground acceleration in bedrock (PGA) using various attenuation methods, and calculation of maximum peak ground acceleration analysis on the surface (PGA_M) based on SNI: 1726 2019. To analyze Liquefaction potential is carried out using the simplified procedure method based on SPT data which is then analyzed for its potential level based on the Liquefaction Potential Index (LPI) by Iwasaki et al., (1984). After analyzing the potential for liquefaction, a post-liquefaction analysis is carried out, which includes calculating the potential for lateral deformation and settlement that may occur due to liquefaction. And then embankment stability analysis and mitigation planning for liquefaction. The planned mitigation is a soil replacement.

The results of the analysis show that there are 8 borehole with very high potential for liquefaction at STA 02+073; STA 02+538; STA 02+949; STA 03+073; STA 03+344; STA 04+248; STA 05+784; and STA 05+895, and 18 borehole with high potential for liquefaction, 15 borehole with low potential for liquefaction, and 6 borehole with very low potential for liquefaction. Post-liquefaction analysis shows that there are several points that show high lateral displacement potential and there is one point that shows the level of damage resulting in extensive damage to land subsidence due to liquefaction, which is at the borehole point in STA. 02+538. Therefore, mitigation is needed at this borehole point. From the results of the evaluation analysis of soil replacement for liquefaction mitigation, it shows that the soil replacement method can increase the value of the safety factor and reduce the value of displacement. The deeper the depth of the soil to be replaced, the higher the value of the safety factor and the lower the displacement in the soil. Replacement at a depth of 6 meters is not recommended because it will increase the width of the right of way, so replacement is recommended and effective at depths of 2 and 4 meters.

Keywords: earthquake, toll road, liquefaction potential index, soil replacement