UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Geologi Teknik Untuk Identifikasi Zona Rawan Likuefaksi di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulonprogo Seksi II Paket 2.1
Dionisius Arya Sidhajatra Ardhana, Prof. Dr.Eng. Ir. Wahyu Wilopo, S.T., M.Eng., IPM, ASEAN Eng. ; Ir. I Gde Budi In
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

SARI

Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulonprogo Seksi II Paket 2.1 yang berlokasi di wilayah Purwomartani hingga Maguwoharjo, Kabupaten Sleman, dibangun dengan struktur melayang (*elevated*) menggunakan penyangga *borepile*. Secara geologi, lokasi proyek didominasi oleh Endapan Gunung Merapi Muda (Qmi) yang bersifat material lepas dan belum terkonsolidasi dengan baik. Kondisi litologi tersebut, dikombinasikan dengan posisi wilayah yang berada dalam Cekungan Air Tanah Yogyakarta-Sleman dengan muka air tanah relatif dangkal serta keberadaan sistem Sesar Opak dan Sesar Mataram yang aktif, meningkatkan risiko terjadinya fenomena likuefaksi saat terjadi guncangan seismik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik geologi teknik serta menilai tingkat potensi likuefaksi pada lokasi proyek melalui perhitungan faktor keamanan dan pemetaan kerentanan likuefaksi. Metode analisis potensi likuefaksi menggunakan data uji SPT berjumlah lima titik bor dan analisis laboratorium distribusi ukuran butir tanah dengan metode Tsuchida (1970) serta evaluasi kuantitatif menggunakan metode *Simplified Procedure* Seed & Idriss (1971). Hasil investigasi menunjukkan bahwa kedalaman muka air tanah berada pada rentang 5,6 - 7,5 meter yang dikategorikan memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap likuefaksi menurut Youd dkk. (1979). Sampel tanah di laboratorium didominasi oleh jenis pasir berlanau (SM) dan pasir bergradasi buruk (SP) yang berdasarkan kurva Tsuchida masuk dalam zona rentan *(most liquefiable atau potentially liquefiable)*. Nilai percepatan tanah maksimum permukaan sebesar 0,41g, analisis kuantitatif menunjukkan adanya variasi potensi likuefaksi pada kedalaman tertentu. Pada titik BH 26A, lapisan tanah berpotensi likuefaksi dengan nilai faktor keamanan (FS) sebesar <1. Sementara itu, pada titik BH 26B, potensi likuefaksi teridentifikasi lebih tinggi pada zona dangkal hingga sedang. Terdapat lapisan tanah keras yang ideal untuk tumpuan fondasi (N-SPT > 60) diidentifikasi berada pada kedalaman berkisar antara 24,00 hingga 36,00 meter.

Kata Kunci : geologi teknik, jalan tol, SPT, likuefaksi, faktor keamanan

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Geologi Teknik Untuk Identifikasi Zona Rawan Likuefaksi di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulonprogo Seksi II Paket 2.1
Dionisius Arya Sidhajatra Ardhana, Prof. Dr.Eng. Ir. Wahyu Wilopo, S.T., M.Eng., IPM, ASEAN Eng. ; Ir. I Gde Budi In
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

The construction of the Solo - Yogyakarta - NYIA Kulonprogo Toll Road Section II Package 2.1, located in the Purwomartani to Maguwoharjo area, Sleman Regency, is built with an elevated structure using bored pile foundations. Geologically, the project site is dominated by Young Merapi Volcanic Deposits (Qmi), which consist of loose and poorly consolidated materials. This lithological condition, combined with the region's position within the Yogyakarta-Sleman Groundwater Basin characterized by a relatively shallow water table, and the presence of the active Opak and Mataram Fault systems, increases the risk of liquefaction during seismic shaking.This study aims to analyze the engineering geological characteristics and assess the potential level of liquefaction at the project site through safety factor calculations and liquefaction susceptibility mapping. The method for liquefaction potential analysis utilizes Standard Penetration Test (SPT) data from five boreholes, laboratory grain size distribution analysis using the Tsuchida (1970) method, and quantitative evaluation using the Seed & Idriss (1971) Simplified Procedure.The investigation results show that the groundwater table depth ranges from 5.6 to 7.5 meters, which is categorized as having a high level of liquefaction susceptibility according to Youd et al. (1979). Laboratory soil samples are dominated by silty sand (SM) and poorly graded sand (SP), which, based on the Tsuchida curve, fall into the vulnerable zone (most liquefiable or potentially liquefiable). With a maximum surface ground acceleration value of 0.41g, quantitative analysis indicates variations in liquefaction potential at certain depths. At borehole BH 26A, the soil layer has liquefaction potential with a factor of safety (FS) value of <1. Meanwhile, at borehole BH 26B, higher liquefaction potential is identified in the shallow to medium zones. A hard soil layer ideal for foundation bearing (N-SPT > 60) is identified at depths ranging from 24.00 to 36.00 meters.

Keywords: *engineering geology, toll road, SPT, liquefaction, factor of safety*