

ABSTRAK

Salah satu bagian utama dari proses konstruksi Bendungan Tugu ialah konstruksi bangunan pelimpah (*spillway*). Konstruksi *spillway* berfungsi sebagai saluran pembuangan kelebihan volume air yang tertampung pada area genangan bendungan. *Spillway* pada Bendungan Tugu dibangun di atas batuan vulkanik Formasi Mandalika (Tomm) yang terkekarkan secara masif dengan memotong lereng bukit yang tersusun oleh variasi litologi breksi vulkanik dan lava andesit hingga tanah residu yang terbentuk pada satuan koluvial pada bagian kaki lereng bukit. Proses pemotongan kontur ini menghasilkan lereng batuan di sepanjang lereng tumpuan sisi selatan bangunan transisi. Sedangkan pemotongan kontur di sepanjang konstruksi saluran peluncur menghasilkan lereng koluvial yang didominasi oleh material lapukan batuan hingga tanah residu. Guna mengetahui karakteristik kualitas massa batuan penyusun lereng dan menilai kestabilannya, dilakukan pengamatan kualitas massa batuan. Metode yang digunakan untuk mengklasifikasikan kualitas massa batuan ialah sistem klasifikasi *Rock Mass Rating* (RMR), *Slope Mass Rating* (SMR) dan *Geological Strength Index* (GSI). Sementara itu, dilakukan analisis kesetimbangan batas dari lereng koluvial untuk menilai potensi keruntuhan dan daya dukung dari lereng yang tersusun oleh tanah residu. Selain itu, dilakukan pengujian karakteristik material penyusun massa lereng (batuan utuh dan tanah residu) untuk memperoleh pengetahuan terkait pengaruh sifat material penyusun lereng terhadap kondisi kestabilan tubuh lereng. Hasil penilaian kualitas massa batuan menunjukkan bahwa lereng batuan pada segmen lereng R4—STA. 0+100 dan STA. 0+140—STA. 0+280 didominasi oleh massa batuan kualitas menengah dengan tipe keruntuhan membaji. Sedangkan analisis kesetimbangan batas menunjukkan bahwa lereng koluvial berada dalam kondisi relatif stabil dengan nilai ambang faktor keamanan (FK) melebihi nilai ambang yang diperbolehkan, yakni $>1,3$. Hal ini didukung dengan fakta bahwa material tanah residu mayoritas tersusun oleh mineral lempung non-ekspansif seperti *halloysite* dan *allophane*. Meskipun demikian, keruntuhan mungkin dapat terjadi dalam skala kecil. Hal ini dapat terjadi ketika tekanan air pori mengalami peningkatan sementara waktu akibat peningkatan kadar air pori dalam tanah selama terjadi curah hujan yang tinggi.

Kata kunci: bidang diskontinuitas, massa batuan, tanah residu, kesetimbangan batas, faktor keamanan, *spillway* bendungan

ABSTRACT

One of the main parts of the Tugu Dam Project is the construction of a spillway. The main function of the spillway is to drain excess water from the dam. The spillway is constructed over massively jointed volcanic rocks of Mandalika Formation (Tomm) across the slope of a hillside. This slope is composed of the variation of volcanic breccia, andesitic lava and residual soil which composes the toe of the hillside. This process of cutting results in rock slope along the southern-side of the slope of transition channel, while contours cutting along the spillway encounters colluvial unit that is consisted of weathered rock materials and residual soils. Observations against rock masses are conducted in order to know the characteristics of rock masses comprising the spillway's slope. Rock mass classification systems are implemented in this study, namely Rock Mass Rating (RMR), Slope Mass Rating (SMR) and Geological Strength Index (GSI). In addition, a limit equilibrium analysis is conducted against the colluvial slope to assess the potential of slope failure and to analyse the bearing capacity of residual soil which is formed in colluvial slope. Also, some tests are conducted to determine the engineering characteristics of the materials comprising the spillway's slope (i.e.: intact rock and residual soil samples) like direct shear test. The aim of these tests are to gain knowledges about the effect of the properties of slope materials on slope stability. The results indicated that either slope along the segment R4—STA. 0+100 or slope along the segment STA. 0+140—STA. 0+280 are consisted of moderate-quality (fair) rock mass, yet actually the rock mass quality vary from poor (rarely) to very good quality rock mass along the slope segments. The type of rock mass failure of both slope segments are dominantly wedge sliding. Equilibrium analysis of colluvial slope shows that the slope is in stable condition, where values of the Factor of Safety ("FK") of the sliding surfaces exceed the threshold value, that is $>1,3$. This is supported with fact that residual soil material is composed of non-expansive clay minerals, namely halloysite and allophane. However, some little failures are still possible to happen on a smaller scale. These may occur when pore water pressure increases temporarily due to increased water content in soil during high rainfall.

Keywords: *discontinuity, rock mass, residual soil, limit equilibrium, factor of safety, dam spillway*