

INTISARI

Sambarata *Mine Operation* merupakan salah satu tambang batubara terbuka milik PT. Berau Coal yang terletak di Desa Tasuk, Kecamatan Gunung Tabur, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi dan geologi teknik di area penelitian, mengetahui nilai faktor keamanan (FK) dan probabilitas kelongsoran (PK) lereng *highwall* bukit 3 dan *lowwall* bukit 4, serta memberikan rekomendasi rekayasa geoteknik.

Metode yang digunakan pada penelitian ini meliputi pemetaan geologi dengan metode *surface mapping*, metode kesetimbangan batas dengan model perhitungan *Morgenstern-Price*, dan metode probabilistik. Dalam penelitian ini dilakukan analisis balik dengan cara mengurangi nilai UCS (*intact rock*) dari salah satu material lereng untuk mengetahui kondisi aktual lereng tepat sebelum atau sesaat lereng tersebut mengalami kerontokan (*failure*). Setelah diperoleh nilai UCS (*intact rock*) yang baru, maka dilakukan rekomendasi rekayasa geoteknik agar nilai FK sesuai dengan standar yang telah ditentukan ($FK > 1,3$).

Hasil penelitian menunjukkan daerah penelitian tersusun atas tiga satuan batuan yaitu satuan batupasir, satuan batulempung, dan satuan batubara. Struktur geologi berupa perlapisan dan kekar gerus dengan arah gaya utama baratlaut-tenggara dan baratdaya-timurlaut. Kualitas massa batuan berdasarkan nilai GSI permukaan di daerah penelitian terbagi menjadi tiga zona yaitu zona jelek, zona sedang, dan zona baik. Berdasarkan kondisi batuan dan kualitasnya, daerah penelitian terbagi menjadi enam satuan geologi teknik yaitu satuan batulempung kualitas jelek, satuan batulempung kualitas sedang, satuan batulempung kualitas baik, satuan batupasir kualitas jelek, satuan batupasir kualitas sedang, dan satuan batupasir kualitas baik. Hasil analisis kestabilan lereng pada desain aktual lereng *highwall* bukit 3 memiliki nilai FK statis 0,978; FK dinamis 0,933; dan PK 100% yang menunjukkan status pergerakan lereng tidak stabil. Pada desain aktual lereng *lowwall* bukit 4 memiliki nilai FK statis 1,065; FK dinamis 0,982; dan PK 100% yang menunjukkan status pergerakan lereng tidak stabil. Rekomendasi rekayasa geoteknik yang diberikan yaitu perubahan geometri lereng berupa pengurangan ketinggian dan kemiringan lereng. Saran rekomendasi pada *highwall* bukit 3 berupa pengurangan ketinggian lereng yang awalnya 13 meter diturunkan menjadi 10,8 meter sehingga menghasilkan nilai FK statis 1,421; FK dinamis 1,342; dan PK 0% dengan status pergerakan lereng yang sudah stabil atau pengurangan sudut kemiringan lereng dari 57° menjadi 50° (statis) dan 47° (dinamis) sehingga menghasilkan nilai FK statis 1,335; FK dinamis 1,366; dan PK 0% dengan status pergerakan lereng yang sudah stabil. Saran rekomendasi pada *lowwall* bukit 4 berupa pengurangan ketinggian lereng dari 17 meter menjadi 16 meter (statis) dan 15 meter (dinamis) sehingga menghasilkan nilai FK statis 1,388; FK dinamis 1,332; dan PK 0% dengan status pergerakan lereng yang sudah stabil atau pengurangan sudut kemiringan lereng dari 33° diubah menjadi 30° (statis) dan 29° (dinamis) sehingga menghasilkan nilai FK statis 1,324; FK dinamis 1,385; dan PK 0% dengan status pergerakan lereng yang sudah stabil.

Kata kunci: Sambarata *Mine Operation*, analisis balik, kesetimbangan batas, faktor keamanan, probabilitas kelongsoran.

ABSTRACT

Sambarata Mine Operation is an open-pit coal mine owned by PT Berau Coal, located in Tasuk Village, Gunung Tabur District, Berau Regency, East Kalimantan Province. This research aims to assess the geological and engineering geology conditions in the study area, determine the factor of safety (FS) and the probability of slope failure (PF) for the highwall of hill 3 and the lowwall of hill 4, and provide geotechnical engineering recommendations.

The methods used in this study include geological mapping using surface mapping techniques, limit equilibrium methods with the Morgenstern-Price calculation model, and probabilistic methods. The study involved back analysis by reducing the unconfined compressive strength (UCS) of one slope material to determine the actual slope conditions just before or at the moment of failure. After obtaining a new UCS value, geotechnical engineering recommendations were made to ensure the FS meets the specified standard ($FS > 1.3$).

The research results indicate that the study area is composed of three rock units: sandstone, claystone, and coal. The geological structure is characterized by bedding and shear fractures with the main stress directions being northwest-southeast and southwest-northeast. The rock mass quality based on the surface GSI values in the study area is divided into three zones: poor, moderate, and good. Based on the rock conditions and their quality, the study area is divided into six geotechnical units: poor-quality claystone, moderate-quality claystone, good-quality claystone, poor-quality sandstone, moderate-quality sandstone, and good-quality sandstone. The slope stability analysis results for the actual design of the highwall slope on Hill 3 show a static factor of safety (FS) of 0.978; a dynamic FS of 0.933; and a stability index (SI) of 100%, indicating an unstable slope condition. For the actual design of the lowwall slope on Hill 4, the static FS is 1.065; the dynamic FS is 0.982; and the SI is 100%, indicating an unstable slope condition as well. The recommended geotechnical engineering measures include changing the slope geometry by reducing the height and slope angle. For the highwall on Hill 3, it is recommended to reduce the slope height from 13 meters to 10.8 meters, resulting in a static FS of 1.421, a dynamic FS of 1.342, and an SI of 0%, indicating a stable slope condition. Alternatively, reducing the slope angle from 57° to 50° (static) and 47° (dynamic) results in a static FS of 1.335, a dynamic FS of 1.366, and an SI of 0%, indicating a stable slope condition. For the lowwall on Hill 4, it is recommended to reduce the slope height from 17 meters to 16 meters (static) and 15 meters (dynamic), resulting in a static FS of 1.388, a dynamic FS of 1.332, and an SI of 0%, indicating a stable slope condition. Alternatively, reducing the slope angle from 33° to 30° (static) and 29° (dynamic) results in a static FS of 1.324, a dynamic FS of 1.385, and an SI of 0%, indicating a stable slope condition.

Keywords: *Sambarata Mine Operation, back analysis, limit equilibrium, safety factor, probability of slope failure.*