

**PERBANDINGAN STABILITAS LERENG PADA TANAH LEMPUNG
DENGAN BERBAGAI METODE *LIMIT EQUILIBRIUM*
(METODE *FELLENIOUS*, *BISHOP*, DAN *MORGENSTERN-PRICE*)**

Kania Nursita¹, Iman Handiman², Zakwan Gusnadi³

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi

Jalan Siliwangi No.24 Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

Email: kanianursita2@gmail.com

ABSTRAK

Analisis stabilitas lereng menjadi langkah krusial dalam menjaga keamanan konstruksi terutama pada tanah lempung yang bersifat plastis, kohesif, dan memiliki permeabilitas rendah. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan nilai faktor keamanan lereng menggunakan tiga metode *Limit Equilibrium*, yaitu *Fellenius*, *Bishop Simplified*, dan *Morgenstern-Price* pada lereng galian STA 41+300 proyek Jalan Tol Yogyakarta–Bawen. Parameter tanah diperoleh dari data SPT melalui korelasi empiris, tanpa mempertimbangkan air pori dan pengaruh gempa. Perhitungan analitik dan numerik digunakan pada metode *Fellenius* dan *Bishop*, sedangkan metode *Morgenstern-Price* dianalisis hanya dengan perangkat lunak GeoStudio SLOPE/W 2024.2.1. Hasil analisis numerik menunjukkan bahwa nilai faktor keamanan (FK) untuk lereng kiri sebesar 1,506 (*Fellenius*), 1,621 (*Bishop*), dan 1,619 (*Morgenstern-Price*) sedangkan untuk lereng kanan sebesar 1,668 (*Fellenius*), 1,775 (*Bishop*), dan 1,777 (*Morgenstern-Price*). Metode *Fellenius* menghasilkan nilai FK terendah karena hanya mempertimbangkan keseimbangan momen. *Bishop* mempertimbangkan gaya normal antar irisan sehingga nilai FK lebih tinggi. *Morgenstern-Price* memberikan nilai tertinggi karena mempertimbangkan keseimbangan momen dan gaya secara menyeluruh. Perbandingan ini menunjukkan bahwa kompleksitas formulasi memengaruhi tingkat keamanan lereng, dan pemilihan metode yang tepat menjadi kunci dalam analisis stabilitas.

Kata Kunci: Faktor Keamanan, Metode *Bishop*, Metode *Fellenius*, Metode *Morgenstern-Price*, Stabilitas Lereng

**PERBANDINGAN STABILITAS LERENG PADA TANAH LEMPUNG
DENGAN BERBAGAI METODE *LIMIT EQUILIBRIUM*
(METODE *FELLENIOUS*, *BISHOP*, DAN *MORGENSTERN-PRICE*)**

Kania Nursita¹, Iman Handiman², Zakwan Gusnadi³

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi

Jalan Siliwangi No.24 Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

Email: kanianursita2@gmail.com

ABSTRACT

Slope stability analysis is a crucial step in ensuring construction safety, especially in clay soils that are plastic, cohesive, and have low permeability. This study aims to compare the factor of safety (FoS) of slopes using three Limit Equilibrium methods: Fellenius, Bishop Simplified, and Morgenstern-Price, applied to a cut slope at STA 41+300 of the Yogyakarta–Bawen toll road project. Soil parameters were derived from SPT data through empirical correlations, excluding pore water pressure and seismic effects. Analytical and numerical calculations were used for the Fellenius and Bishop methods, while the Morgenstern-Price method was analyzed solely using GeoStudio SLOPE/W 2024.2.1 software. The numerical results show that the Factor of Safety (FoS) for the left slope was 1,506 (Fellenius), 1,621 (Bishop), and 1,619 (Morgenstern-Price), while for the right slope it was 11,664 (Fellenius), 1,775 (Bishop), and 1.777 (Morgenstern-Price). The Fellenius method yielded the lowest FoS due to considering only moment equilibrium. The Bishop method includes interslice normal forces, resulting in a higher FoS. The Morgenstern-Price method produced the highest FoS as it accounts for both moment and force equilibrium comprehensively. This comparison indicates that formulation complexity significantly affects slope safety evaluations, and choosing the appropriate method is key in slope stability analysis.

Keywords: *Factor of Safety, Bishop Method, Fellenius Method, Morgenstern-Price Method, Slope Stability*