

PEMETAAN STABILITAS LERENG PADA KAWASAN KAMPUS III UIN IMAM BONJOL PADANG BERDASARKAN NILAI FAKTOR KEAMANAN

TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2026**

ABSTRAK

Keberadaan lereng pada kawasan pendidikan perlu mendapat perhatian karena ketidakstabilan lereng dapat mengganggu aktivitas, merusak infrastruktur, dan membahayakan pengguna kawasan. Kampus III UIN Imam Bonjol Padang berada pada kawasan bertopografi berlereng dan telah mengalami kejadian longsor, sehingga diperlukan evaluasi terhadap kondisi kestabilan lereng pada kawasan tersebut. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi geometri lereng dan karakteristik tanah pada 20 titik tinjauan, menganalisis nilai faktor keamanan menggunakan metode Bishop Sederhana melalui perhitungan manual dan pemodelan GeoStudio SLOPE/W, serta memetakan sebaran tingkat kestabilan lereng menggunakan QGIS. Geometri penampang diperoleh dari Digital Elevation Model (DEM) hasil pemetaan drone, sedangkan parameter tanah berupa berat isi, kohesi, dan sudut geser dalam diperoleh dari hasil pengujian laboratorium pada masing-masing titik. Analisis dilakukan pada kondisi kering dan kondisi jenuh dengan asumsi bidang gelincir berbentuk lingkaran. Kondisi jenuh dimodelkan dengan mengasumsikan massa tanah jenuh hingga permukaan lereng dan memperhitungkan pengaruh tekanan air pori sebagai skenario analisis karena muka air tanah aktual tidak diukur pada saat pengambilan data. Hasil pemodelan GeoStudio SLOPE/W menunjukkan bahwa pada kondisi kering nilai faktor keamanan berkisar antara 0,89–12,06, dengan 17 titik termasuk kategori stabil, satu titik kritis, dan dua titik labil. Pada kondisi jenuh, nilai faktor keamanan berkisar antara 0,31–10,55, dengan tujuh titik stabil, tiga titik kritis, dan sepuluh titik labil. Nilai faktor keamanan terendah pada kedua kondisi terdapat pada IB6, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada IB9. Perbandingan hasil Bishop manual dan GeoStudio SLOPE/W pada kondisi kering menunjukkan kesamaan kategori kestabilan pada 18 dari 20 titik, dengan perbedaan kategori pada IB4 dan IB13. Pada kondisi jenuh, kesamaan kategori kestabilan diperoleh pada 17 dari 20 titik, dengan perbedaan kategori pada IB2, IB14, dan IB20. Nilai faktor keamanan hasil SLOPE/W selanjutnya dipetakan menggunakan metode Inverse Distance Weighting (IDW) pada QGIS untuk memperkirakan pola sebaran kestabilan di antara titik tinjauan. Perbandingan hasil SLOPE/W antara kondisi kering dan kondisi jenuh menunjukkan bahwa 11 dari 20 titik mengalami penurunan kategori kestabilan setelah kondisi jenuh diterapkan, sedangkan sembilan titik tetap berada pada kategori yang sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh kondisi air dalam pemodelan dapat menurunkan faktor keamanan dan memperluas bagian kawasan dengan kategori kritis dan labil. Peta hasil IDW merupakan estimasi spasial berdasarkan 20 titik tinjauan sehingga interpretasinya tetap perlu mempertimbangkan kondisi lapangan dan keterbatasan sebaran titik pengamatan.

Kata kunci : Pemetaan, Stabilitas Lereng, Faktor Keamanan, Bishop Sederhana, GeoStudio SLOPE/W.

ABSTRACT

The presence of slopes in educational areas requires particular attention because slope instability can disrupt activities, damage infrastructure, and endanger area users. Campus III of UIN Imam Bonjol Padang is located in a sloping topographic area and has experienced a landslide event, so an evaluation of the slope stability conditions in the area is required. This study aims to identify the slope geometry and soil characteristics at 20 observation points, to analyze the factor of safety using the Simplified Bishop method through manual calculation and GeoStudio SLOPE/W modeling, and to map the distribution of slope stability levels using QGIS. The cross-section geometry was obtained from Digital Elevation Model (DEM) data produced by drone mapping, while the soil parameters, namely unit weight, cohesion, and internal friction angle, were obtained from laboratory test results at each point. The analysis was carried out under dry and saturated conditions, assuming a circular slip surface. The saturated condition was modeled by assuming the soil mass to be fully saturated up to the slope surface and by taking into account the effect of pore water pressure as an analytical scenario, since the actual groundwater level was not measured during data collection. The GeoStudio SLOPE/W modeling results show that under dry conditions the factor of safety ranged from 0.89 to 12.06, with 17 points classified as stable, one point as critical, and two points as unstable. Under saturated conditions, the factor of safety ranged from 0.31 to 10.55, with seven points stable, three points critical, and ten points unstable. The lowest factor of safety under both conditions was found at IB6, while the highest was found at IB9. A comparison between the manual Bishop calculations and the GeoStudio SLOPE/W modeling under dry conditions shows the same stability category at 18 of the 20 points, with differing categories at IB4 and IB13. Under saturated conditions, the same stability category was obtained at 17 of the 20 points, with differing categories at IB2, IB14, and IB20. The SLOPE/W factor of safety values were then mapped using the Inverse Distance Weighting (IDW) method in QGIS to estimate the stability distribution pattern between observation points. A comparison of the SLOPE/W results between dry and saturated conditions shows that 11 of the 20 points experienced a decrease in stability category after the saturated condition was applied, while nine points remained in the same category. The results indicate that the effect of water conditions in the modeling can reduce the factor of safety and expand the portion of the area falling into the critical and unstable categories. The IDW map represents a spatial estimation based on the 20 observation points, so its interpretation still needs to take into account actual field conditions and the limited distribution of observation points.

Keywords : Mapping, Slope Stability, Factor of Safety, Simplified Bishop, GeoStudio SLOPE/W.