

PENDEKATAN BERSEPADU DALAM PENYIASATAN GEOLOGI DAN GEOTEKNIK UNTUK ANALISIS KESTABILAN CERUN

Integrated approach to geological and geotechnical investigation for slope stability analysis

IBRAHIM KOMOO

Jabatan Geologi, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor

Kegiatan penyiasatan tapak kini, terutama untuk penyediaan rekabentuk cerun, banyak melibatkan penilaian khusus sifat-sifat geoteknik bahan bumi. Dengan membuat ramalan jenis kegagalan yang mungkin, sifat geoteknik bahan bumi yang dianggap mewakili dijadikan asas menganalisis kestabilian cerun. Oleh kerana pendekatan ini ternyata bejaya dalam beberapa kes, terutamanya yang melibatkan bahan bumi homogen, kaedah analisis diteruskan untuk kebanyakannya rekabentuk cerun. Kejadian kegagalan cerun yang amat lazim, terutama di sepanjang lebuhraya dan kawasan pembangunan pertempatan, telah memaksa satu penilaian semula kaedah analisis kestabilan cerun yang boleh dipertanggungjawabkan. Jelasnya, bahan bumi tidak selalunya homogen, ia tidak sahaja ditentukan oleh sifat bahan, tetapi turut dipengaruhi oleh kehadiran ketakselarangan dan perubahan oleh proses eksogen. Oleh itu, kebanyakan kes kegagalan cerun di negara ini mempunyai kaitan dengan kelemahan dalam memahami sifat sebenar bahan bumi pembentuk cerun.

Pendekatan geoteknik dalam mengkelas bahan bumi kepada dua kumpulan; tanah dan batuan masih mempunyai banyak kelemahan. Sebaliknya pengelasan bahan bumi mengikut kaedah geologi kurang membantu menyelesaui persoalan geoteknik. Satu pendekatan berdasarkan kefahaman geologi dan cirian asas yang sama boleh diperkenalkan. Dalam kes analisis kestabilan cerun, bahan bumi boleh dibahagikan kepada lima kelompok berikut: tanah sedimen, tanah terluluhawa, batuan lemah (termasuk batuan terluluhawa), batuan kompleks, dan batuan keras. Lima kumpulan batuan ini, masing-masing mempunyai banyak persamaan cirian geoteknik, sehingga setiap kumpulan boleh dikembangkan kaedah analisis kestabilannya secara yang lebih berkesan.

Satu kajian mengenai kegagalan cerun yang berlaku pada 1986-1987 di sepanjang lebuhraya Timur-Barat telah menunjukkan beberapa hasil yang menarik. Daripada 87 kes kegagalan cerun yang dikaji, 33% melibatkan gelinciran cerun tanah, 13% masing-masing kegagalan baji dan jatuhan cerun batuan, 10% hakisan tanah, dan selebihnya melibatkan gelonsoran dan aliran tanah, kegagalan lingkaran dan satah pada cerun batuan. Suatu yang menarik ialah 28% melibatkan tanah terluluhawa, 26% melibatkan bahan tambak terdiri daripada bahan bumi terluluhawa, 36% melibatkan batuan lemah (batuan terluluhawa), dan hanya 8% berkaitan dengan batuan kompleks dan batuan keras. Dapatan ini jelas menunjukkan tanah terluluhawa dan batuan terluluhawa merupakan dua kelompok bahan bumi yang sensitif terhadap kegagalan cerun. Oleh itu, kajian dan pemahaman sifat geotekniknya merupakan asas dalam menyelesaikan kebanyakan kes kegagalan cerun di negara ini.

Satu penyelesaian jangkapanjang perlu diusahakan untuk mengatasi masalah kegagalan cerun. Jelasnya, pendekatan geoteknik sahaja masih kurang memuaskan. Ahli geologi mempunyai peranan yang besar untuk membantu jurutera geoteknik untuk meningkatkan keyakinan analisis kestabilan cerun. Hal ini boleh dicapai dengan mengwujudkan satu pendekatan bersepadu dalam penyiasatan geologi dan geoteknik untuk analisis kestabilan dan penyediaan rekabentuk. Setiap tahap penyiasatan tapak; mulai pengkonsep projek, penyiasatan awal, penyiasatan utama, dan semasa pembinaan perlu membatkan ahli geologi dan jurutera geoteknik secara berasingan dan berkerjasama, untuk mengwujudkan model bahan bumi yang mewakili keadaan cerun sebenar.