

## **Geologi kejuruteraan kawasan Taman Bukit Utama, Ulu Kelang-Ampang**

TAN SIANG FEI DAN TAJUL ANUAR JAMALUDDIN

Jabatan Geologi  
Universiti Malaya  
50603 Kuala Lumpur

**Abstrak:** Geologi Taman Bukit Utama di Bukit Antarabangsa terdiri daripada granit biotit berporfiritik, granit 2-mika berporfiritik dan granit-kuarza-feldspar-tourmalin. Pada keseluruhannya, jasad granit di kawasan ini tercich dan terkekar dengan hebat.

Cerun di Taman Bukit Utama dipotong oleh sekurang-kurangnya tiga set kekar yang berbagai orientasi utamanya berjurus 110–120/290–300 dengan kemiringan 74–90°.

Penilaian kestabilan cerun telah dilakukan berdasarkan orientasi dan ciri set ketakselanjarian. Analisis data ketakselanjarian menunjukkan bahawa cerun batuan dikawasan kajian berpotensi untuk gagal dalam bentuk dalam bentuk kegagalan, satah, kegagalan baji dan kegagalan terbalikan.

Hasil kajian cadangkan beberapa langkah kawalan untuk mengatasi masalah kegagalan cerun tanah dan batuan.

### **PENGENALAN**

Kawasan kajian merupakan kawasan perumahan baru iaitu Taman Bukit Utama di Bukit Antarabangsa dan mempunyai keluasan kira-kira 4.0 km<sup>2</sup> (Rajah 1). Litologinya terdiri daripada granit biotit berporfiritik (Unit 1), granit 2-mika berporfiritik (Unit 2) dan granit kuarza-feldspar-tourmalin (Unit 3) yang berusia Trias berdasarkan perbezaan mineralogi, saiz butiran dan kadar penyejukan (Tan, 1998). Telerang biasanya hadir dalam bentuk daik atau intrusi kecil yang menerobos ketiga-tiga unit, diikuti oleh Unit 3 yang merejah Unit 1 dan 2. Pada keseluruhannya, jasad granit di kawasan ini tercich dan terkekar dengan hebat.

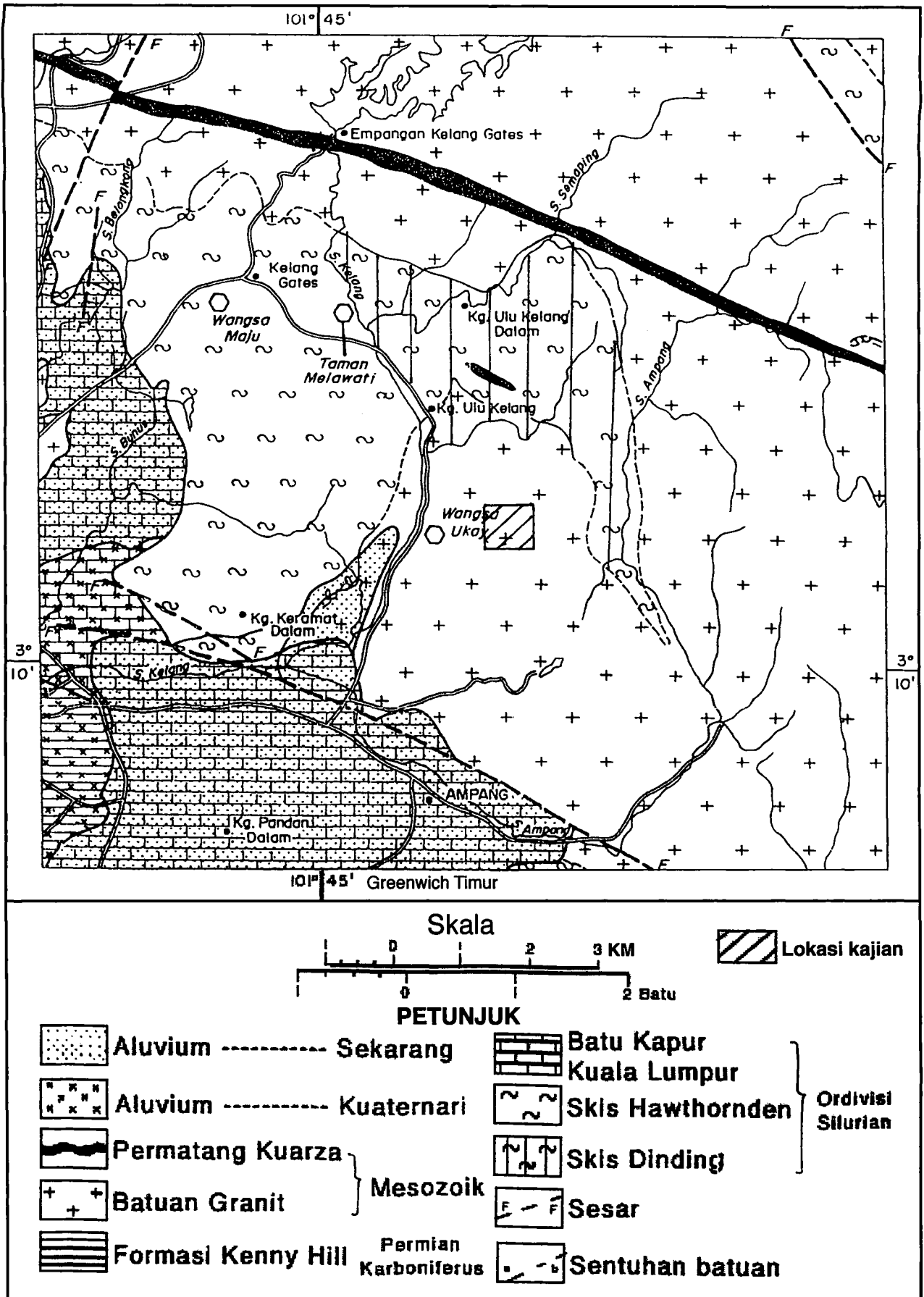
### **PENYIASATAN LAPANGAN**

Cerun di Taman Bukit Utama pada keseluruhannya boleh dikelaskan sebagai cerun batuan yang dipotong oleh sekurang-kurangnya tiga set kekar yang berbagai orientasi. Set kekar dominan di kawasan tersebut berjurus 110-120/290-300 dengan kemiringan 74°–90°. Bahan pengisi utama dalam kekar ialah mineral lempung, telerang kuarza dan telerang tourmalin. Manakala kekasaran permukaan kekar adalah beralun dan/atau bertangga. Kesan aliran air atau mata air boleh diperhatikan pada cerun potongan. Ini menandakan bahawa paras air tanah adalah tinggi. Batuan di kawasan kajian telah terluluhawa dengan hebat dan keenam-enam gred luluhawa boleh ditemui pada singkapan. Langkah

penstabilan cerun yang dilakukan pada lapisan tanah (bergred VI dan V) iaitu berhampiran dengan kawasan perumahan sahaja ialah tutupan rumput, yang selebihnya terdedah kepada masalah hakisan.

Pembangunan kawasan berbukit ini telah mengubah sifat-sifat fizikal dan proses geologi kawasan (seperti hakisan dan peluluhawaan). Perubahan tersebut berperanan penting dalam mencetuskan kegagalan cerun. Pada umumnya cerun-cerun potongan ini curam (geometri cerun bersudut dari 60°–81°) dan mungkin boleh menimbulkan masalah kestabilan cerun. Penilaian kestabilan cerun telah dilakukan berdasarkan orientasi dan ciri set ketakselanjarian. Analisis kinematik data-data ketakselanjarian (Rajah 2) menunjukkan bahawa cerun batuan di kawasan kajian berpotensi untuk gagal dalam bentuk kegagalan satah, kegagalan baji dan kegagalan terbalikan. Kombinasi set-set kekar yang padat pada beberapa cerun memungkinkan kegagalan lingkaran (cerun batuan) dan kegagalan gelongsoran (cerun tanah) pada gred VI.

Daripada kajian lapangan, beberapa buah cerun telah gagal dalam bentuk kegagalan satah, kegagalan baji dan kegagalan terbalikan. Pada cerun tanah, kegagalan berlaku dalam bentuk gelinciran cetek. Hakisan permukaan oleh air hujan atau air larian permukaan meninggalkan kesan galur-galir di permukaan serta mempercepatkan proses luluhawa terhadap batuan dan tanah. Hakisan ini melonggarkan struktur-struktur tanah dan batuan. Air yang terperangkap dalam ketakselanjarian berperanan sebagai pelincir dan mendorong kegagalan berlaku. Jatuhan debris



Rajah 1. Peta geologi bagi kawasan Ulu Kelang-Ampang (diubahsuai selepas Gobbett, 1965).



(runtuhan sisa tanah) dan batu teras dapat diperhatikan di sekitar kaki cerun. Pengurusan sisa-sisa dan sampah-sarap domestik yang tidak sempurna menambahkan potensi kegagalan kerana ini menyebabkan sistem saliran tersumbat dan air yang berlebihan mengalir ke kawasan cerun.

Masalah kestabilan cerun bukan sahaja bergantung pada kehadiran satah-satah ketakselajaran, malahan juga bergantung pada faktor-faktor lain seperti darjah peluluhawaan bahan, pengaruh iklim, tindakan larian air permukaan dan air bawah tanah. Faktor-faktor sampingan lain termasuk langkah penstabilan cerun yang kurang memuaskan, kelemahan pada rekabentuk cerun dan penyelenggaraan cerun yang tidak sempurna.

## HASIL DAN PERBINCANGAN

Hasil daripada kajian ini, berikut dicadangkan beberapa langkah kawalan untuk mengatasi masalah kegagalan cerun tanah dan batuan.

Langkah-langkah pengawalan cerun tanah ialah:

- i. sudut cerun potongan harus dikurangkan (sudut yang sesuai untuk kawasan tropika ialah  $35^{\circ}$ – $40^{\circ}$ ),
- ii. permukaan cerun hendaklah diteres,
- iii. setiap cerun mesti dilengkapi dengan sistem saliran permukaan dan juga bawah tanah (seperti "horizontal drain"),
- iv. menanam tanaman penutup bumi,
- v. meletakkan bahan-bahan tambakan, penyemburan bahan simen untuk mengurangkan kegagalan cerun dan melambatkan peluluhawaan dan kadar hakisan pada permukaan,
- vi. sudut cerun tambakan sekitar  $30^{\circ}$ – $35^{\circ}$ .

Cara-cara rawatan untuk mengurangkan kebarangkalian berlakunya kegagalan satah, baji dan terbalikan atau jatuhan batuan adalah:

- i. memasang jaringan dawai keluli pada permukaan di mana kaedah ini sesuai untuk menghalang jatuhan blok-blok batuan yang kecil,
- ii. penyimenan ketakselajaran-ketakselajaran yang terbuka,
- iii. menahan cerun yang tidak stabil dengan dinding-dinding konkrit,
- iv. mengalihkan blok-blok batuan yang longgar dan yang tergantung,
- v. melengkapkan cerun dengan sistem saliran yang sempurna,
- vi. pemasangan sauh atau selak untuk menyokong dan mengikat blok-blok batuan yang longgar pada cerun.

## KESIMPULAN

Sebagai kesimpulan akhir, kajian ini jelas menunjukkan bahawa penyelidikan dan perancangan yang menitikberatkan struktur-struktur geologi patut dilaksanakan sebelum kerja-kerja pemotongan cerun-cerun. Ini dapat menjimatkan kos dan masa kerana untuk mengatasi masalah kegagalan adalah jauh lebih mahal, malah boleh mengelakkan kehilangan harta benda dan nyawa.

## RUJUKAN

- GOBBETT, D.J., 1965. Lower Palaeozoic rocks of Kuala Lumpur, Malaysia. *Fed. Mus. Journal*, 9, 67–79.
- TAN, S.F., 1998. *Geologi kawasan (perumahan baru) Ulu Kelang dengan penekanan terhadap kestabilan cerun potongan*. Unpubl. B.Sc. Thesis, Universiti Malaya, 32p.

---

Manuscript received 30 August 1999