

Penggunaan seismos biasan dalam pencirian tanah tambakan di tapak projek pembinaan Kamsis H UKM, Bangi

KHAIRUL ANUAR MOHD. NAYAN, MOHD. RAIHAN TAHA & SRI ATMAJA PJNN ROSYIDI

Jabatan Kejuruteraan Awam dan Struktur
Fakulti Kejuruteraan, Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi, Selangor, Malaysia

Abstrak: Kajian ini dijalankan dengan menggunakan kaedah seismos biasan dalam mencirikan dua lapisan subpermukaan yang mempunyai ketumpatan yang berlainan di tapak pembinaan Kamsis H, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Selangor. Survei seismos biasan dijalankan di dua lokasi di tapak dan data yang diperolehi dianalisis mengikut Kaedah Masa Silang. Hasil analisis menunjukkan perbandingan yang baik dengan data aras ukur, aras tambakan dan juga data penanaman cerucuk di tapak.

Abstract: This research was carried out using the seismic refraction method in order to characterise two subsurface layers of different densities from a construction site at Kamsis H, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Selangor. The seismic refraction survey was carried out at two locations of the site and the data was analysed using the Intercept Time Method. The results compared favourably with data from the land survey of the site, formation level of the fill and the piling records.

PENDAHULUAN

Tapak projek Kamsis H, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Selangor mempunyai morfologi tanah beralun yang terdiri daripada bukit-bukit kecil. Tanah di tapak ini terdiri daripada jenis tanah baki metasedimen yang terhasil daripada batuan meta-argilit, meta-arenit dan campuran kedua-duanya. Meta-argilit adalah daripada jenis filit dan ada sesetengahnya telah menjadi syis akibat termetamorf. Batuan meta-arenit pula terdiri daripada jenis kuartzit namun terdapat juga sesetengahnya menjadi regolit akibat terluluhawa. Batuan metasedimen yang paling utama ialah filit yang berfoliasi dan mudah dikenalpasti di lapangan. Batuan tersebut berwarna kelabu keputihan hingga kelabu kekuningan dengan mineral utama iaitu kuartza, klorit dan muskovit. Batuan syis berwarna kelabu kemerahan dengan mineral utama iaitu kuartza dan klorit bersama mineral sampingan iaitu muskovit dan oksida besi. Kuarzit pula selalunya dijumpai di kawasan berbukit yang berwarna kelabu hingga kelabu keputihan dan berbutir sederhana. Terdapat juga beberapa telerang kuarza yang memotong lapisan metasedimen atau yang mengisi rekahan-rekahan pada batuan.

Tapak pembinaan (Rajah 1) Kamsis H terletak di lokasi dataran tyang kerja-kerja tanahnya melibatkan potongan dan tambakan. Satu kajian penyiasatan tapak melibatkan kerja-kerja pengerudian, proba JKR, ujian penusukan piawai (SPT), ujian meter-tekanan (*pressuremeter test*) dan ujian-ujian makmal telah dijalankan di beberapa lokasi cadangan bangunan di tapak. Hasil penyiasatan tapak telah menunjukkan secara umumnya kawasan tapak terdiri daripada tanah yang keras dengan nilai hentaman N daripada ujian SPT melebihi 20 dan mencapai 50 pada kedalaman yang sangat cetek seperti

yang ditunjukkan dalam Rajah 2.

Ujian seismos biasan dijalankan bertujuan untuk menentukan profil halaju tanah supaya kedalaman tanah tambakan dapat dianggarkan dan hasilnya dapat dibandingkan dengan data ukur aras di tapak, aras tambakan dan data penanaman cerucuk.

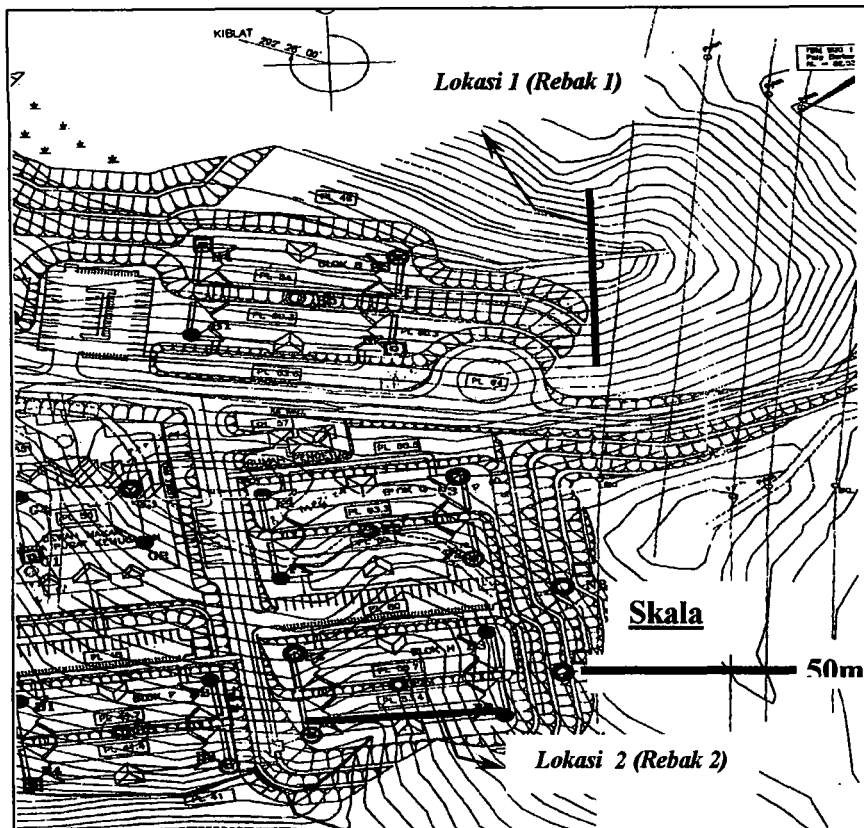
KAJIAN LITERATUR

Kaedah seimos biasan berasaskan perambatan gelombang mampatan yang dijana dari satu lokasi titik tembak yang merambat secara terus ke arah geofon yang berdekatan dari lapisan tanah teratas dan seterusnya membias ke geofon-geofon yang lebih jauh dari lapisan-lapisan tanah yang lebih dalam. Berdasarkan plot masa lawan jarak geofon, halaju gelombang mampatan bagi dua lapisan subpermukaan pada lokasi-lokasi titik tembak dapat dikira seperti yang dijelaskan dalam Rajah 3 mengikut kaedah masa silang (Redpath, 1973).

Interpretasi kedalaman di bawah setiap geofon selanjutnya boleh dibuat daripada graf masa perjalanan gelombang yang bersilang dan berlawanan arah melalui Kaedah Masa Tunda dengan penentuan halaju batuan berdasarkan Kaedah Pembayangan (Palmer, 1980).

METODOLOGI

Peralatan ujikaji melibatkan seismograf RAS-24 (SCU) sistem resolusi tinggi pengambilan data kawalan jauh. Sistem ini merupakan kombinasi 24-bit A/D dalam kotak 24 saluran yang dikawal dari komputer buku nota dari jarak jauh melalui kabel serial (Rajah 4). Setiap garisan rebak mengandungi dua set kabel dengan 12 sambungan disambungkan ke kiri dan kanan SCU untuk



Rajah 1. Pelan tapak Kamsis H menunjukkan lokasi rebak 1 dan 2.

diklip ke 12 geofon 14 Hz setiap satu. Kedudukan rebak 1 dan 2 ditunjukkan dalam Rajah 1. Oleh kerana keluasan tapak yang terhad, setiap rebak hanya berukuran 46m dengan jarak geofon 2m dengan ketukan offset 9 m bagi rebak 1 dan 7 m bagi rebak 2 dapat diadakan.

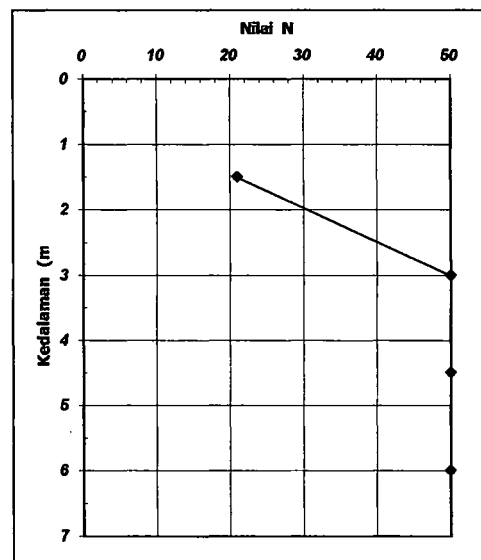
Sistem RAS-24 ini dikawal oleh perisian Seistronix yang mampu menjalankan ujian prestasi sistem melibatkan komponen-komponen elektronik SCU, geofon dan bateri secara automatik. Ia juga mampu menjalankan penapisan frekuensi dalam bentuk potongan rendah, tinggi, cerun dan takuk. Hasil setiap rekod disimpan dalam bentuk fail SEG-2 sebelum diproses dengan perisian Winsism 8.62 daripada W_Geosoft.

Perisian Winsism 8.62 berkeupayaan membuat penapisan frekuensi, pemilihan masa ketibaan pertama secara automatik dan menganalisis data mengikut Kaedah Masa Silang, Songsangan (Palmer, 1986), Kaedah Songsangan Umum (Palmer, 1980) dan Kaedah Campuran ABC dan GRM (W_Geosoft, 2001)

HASIL DAN PERBINCANGAN

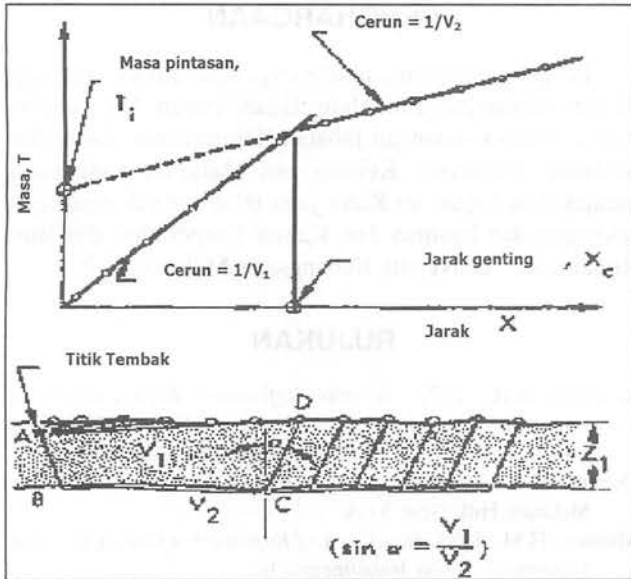
Graf masa perjalanan bagi kedua-dua lokasi seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 5 dan Rajah 6 menunjukkan kecerunan lapisan pertama yang agak dalam.

Kedalaman lapisan pertama dari lokasi pertama didapati lebih dari lokasi kedua. Lapisan kedua hanya dapat diperolehi pada kedudukan kiri dan kanan rebak bagi lokasi pertama manakala kewujudan lapisan kedua boleh diperolehi bagi keseluruhan profil rebak dari lokasi

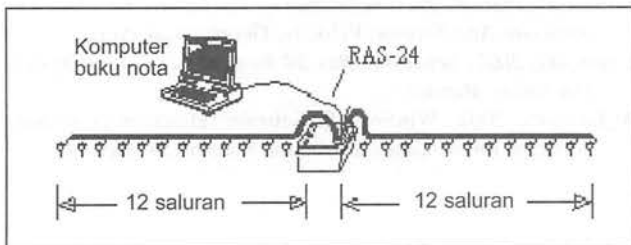


Rajah 2. Nilai N SPT daripada Laporan Penyisatan Tapak bagi Lokasi 2.

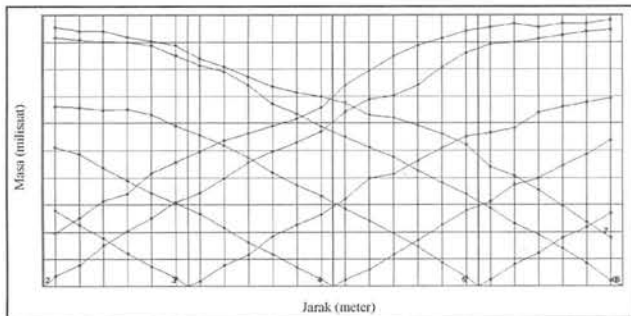
kedua. Cerun halaju dari lapisan pertama adalah sangat konsisten bagi kedua-dua garisan rebak menunjukkan kewujudan tambakan dengan jelas. Pemadatan boleh dianggap rendah dengan halaju dalam julat 400 hingga 600 m/s bagi kedua-dua garisan rebak. Kawasan tambakan bagi lokasi 1 bersesuaian dengan pelan pembinaan dan topografi tapak seperti ditunjukkan dalam keratan pada Rajah 9. Kewujudan perubahan mendatar pada graf perjalanan masa adalah jelas dan diterjemahkan pada Rajah 6 seperti contoh yang ditunjukkan oleh Mooney (1984).



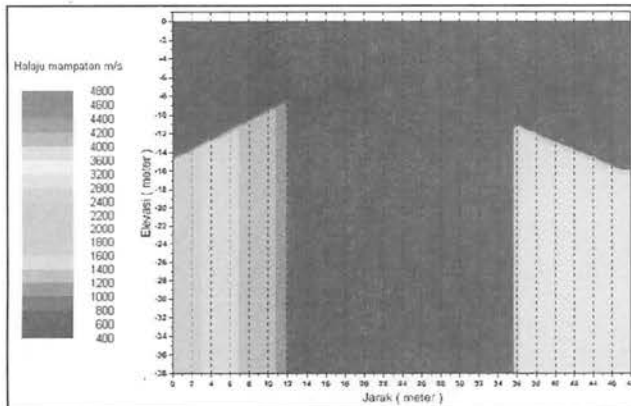
Rajah 3. Kaedah Masa Silang (Redpath, 1973) bagi dua lapisan subpermukaan.



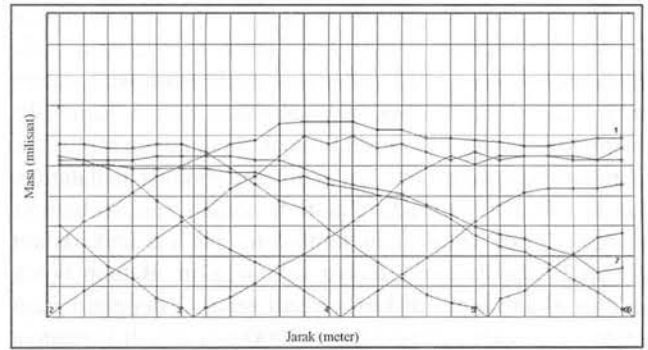
Rajah 4. Sistem seismos biasan kawalan jauh dengan kotak SCU 24 saluran (RAS-24) (Seistronix, 2001).



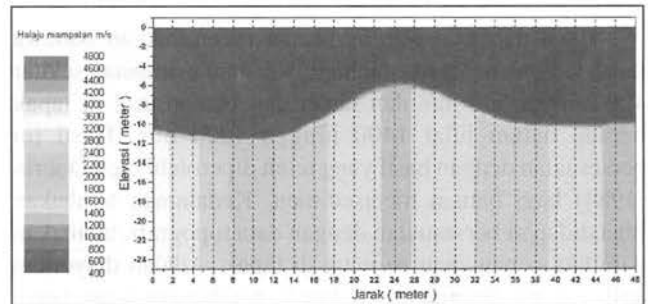
Rajah 5. Graf masa perjalanan bagi lokasi 1 menunjukkan kewujudan lapisan kedua hanya di kiri dan kanan garisan rebak.



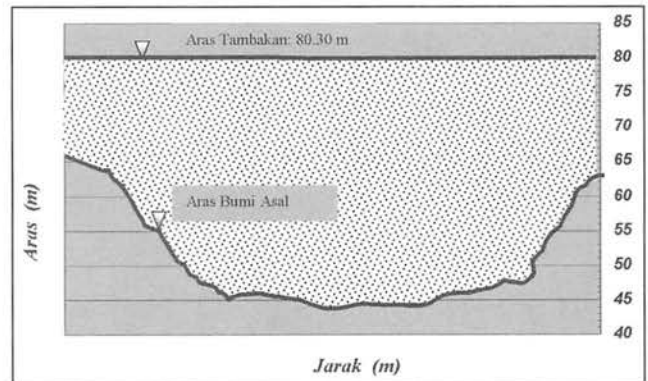
Rajah 6. Profil halaju mampatan pada lokasi 1 menunjukkan kedalaman tambakan pada lurah bukit.



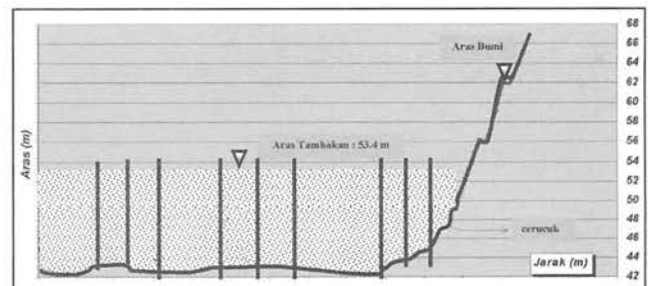
Rajah 7. Graf masa perjalanan bagi lokasi 2 menunjukkan kewujudan lapisan kedua secara lebih menyeluruh.



Rajah 8. Profil halaju gelombang mampatan dari lokasi 2 menunjukkan kewujudan tambakan di dalam lurah.



Rajah 9. Keratan subpermukaan bagi Lokasi 1 menunjukkan aras tambakan.



Rajah 10. Keratan subpermukaan bagi Lokasi 2 menunjukkan aras tambakan dan kedalaman cerucuk.

Graf masa perjalanan bagi lokasi 2 menunjukkan kewujudan lapisan kedua yang lebih menyeluruh pada kedalaman 7 hingga 12 m dengan halaju mampatan dalam julat 1200 hingga 4000 m/s. Keratan dalam Rajah 10 menunjukkan profil topografi tapak, kedalaman tambakan dan cerucuk yang telah ditanam. Interpretasi kedalaman lapisan kedua daripada Rajah 8 adalah sangat hampir dengan profil kedalaman tambakan dan cerucuk dalam Rajah 10 dan ralatnya hanya sekitar ± 1 m. Batuan boleh dianggarkan wujud di kiri garisan rebak 2 dengan halaju mampatan sekitar 2000 hingga 4000 m/s dan di kanannya dengan julat sekitar 1400 hingga 2000 m/s

RUMUSAN

Hasil daripada seimos biasan menunjukkan bahawa tanah tambakan berada dalam julat halaju mampatan sekitar 400 hingga 600 m/s dan tanah dan batuan asal di tapak berada dalam julat 1400 hingga 4000 m/s. Hasil ini bersesuaian dengan hasil yang telah diperolehi oleh Dobrin (1984) bagi batuan metasedimen. Kedalaman tambakan juga didapati bersesuaian dengan data topografi, tambakan dan data penanaman cerucuk di tapak. Adalah disyorkan aplikasi ini dimajukan di tapak pembinaan agar ianya dapat digunapakai dalam kerja-kerja pengawasan tapak pembinaan.

PENGHARGAAN

Pengarang ingin merakamkan penghargaan yang tinggi di atas sumbangan En. Abdul Ghani Harun, En. Zuraimi dan kesemua kakitangan Jabatan Kejuruteraan Awam dan Struktur, Universiti Kebangsaan Malaysia yang turut menjayakan kajian ini. Kami juga telah banyak mendapat sokongan dan bantuan dari Kausar Corporation dan Biro Rundingan, Universiti Kebangsaan Malaysia.

RUJUKAN

- REDPATH, B.B., 1973. *Seismic Refraction Exploration For Engineering Seismic Site Investigations*, National Technical Information Service, U.S. Department of Commerce.
- DOBRIN, M.B., 1984. *Introduction to Geophysical Prospecting*, McGraw Hill, New York.
- MOONEY, H.M., 1984. *Handbook of Engineering Geophysics* (Vol. 1: Seismic), Bison Instruments, Inc.
- PALMER, D, 1980. *The Generalized Reciprocal Method of Seismic Refraction Interpretation*, Society of Exploration Geophysics.
- PALMER, D, 1986. *Refraction Seismic — The Lateral Resolution of Structure And Seismic Velocity*, Geophysical Press.
- SEISTRONIX, 2001, *Seistronix-Ras 24 Remote Acquisition System Operators Manual*.
- W_GEOSOFT, 2001. WinSism 8. Seismic refraction processing software for windows instruction manual, W_Geosoft.