

Survei keberintangan geoelektrik dan GPR dalam kajian pencemaran minyak di sekitar Stesen Caltex Kubang Kerian, Kota Bharu, Kelantan

CHE KU MOHD WAQIYUDDIN CHE KU BESAR, UMAR HAMZAH & ROFIKUL ISLAM

Program Geologi, Pusat pengajian Sains Sekitaran dan Sumber Alam,
Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 Bangi, Selangor
Alamat Emel: waqi_cheng88@yahoo.com

Survei keberintangan geoelektrik telah dilakukan di stesen minyak Caltex Kubang Kerian, Kota Bharu, Kelantan untuk menyiasat pencemaran bawah tanah yang disebabkan kebocoran tangki minyak di sekitar kawasan tersebut. Pengukuran geofizik telah dijalankan di sepanjang empat belas garis survei. Survei keberintangan geoelektrik telah dilakukan dengan teknik Schlumberger sepanjang dari 30 m hingga 60 m dan jarak elektrod di lapangan ialah dari 0.5 hingga 1.5 m. Data lapangan diproses dengan perisian RES2DINV untuk mendapatkan model 2D. Hasil menunjukkan keberintangan pencemaran hirokarbon ialah antara 200 Ω m hingga 10000 Ω m. Survei radar penusukan tanah (GPR) juga dilakukan pada 8 profil di kawasan kajian. Keratan rentas GPR menunjukkan dengan jelas kehadiran aras air tanah yang berasosiasi dengan longgokan minyak. Zon berkeberintangan tinggi yang berasosiasi dengan zon pasir tidak tepu dan zon pencemaran minyak menunjukkan amplitud pantulan yang tinggi dan berbentuk kacau (chaotic) manakala zon keberintangan rendah yang berada di bawah aras air tanah menunjukkan pantulan yang kurang jelas kerana faktor serapan gelombang EM yang digunakan. Model songsangan 2D keberintangan geoelektrik dibandingkan dengan model imej GPR pada garis survei yang sama untuk tafsiran yang terperinci. Model keberintangan menunjukkan hasil kajian yang lebih dalam manakala hasil GPR hanya pada aras air tanah sahaja. Oleh itu hasil keberintangan geoelektrik adalah lebih baik dalam kajian pencemaran minyak dalam air tanah. Data keberintangan menegak yang dilakukan dalam lubang auger cetek membuktikan dengan lebih jelas tentang kehadiran minyak pada kedalaman tertentu yang berasosiasi dengan sampel tanah tercemar. Aluvium Kuaterner di lokasi kajian berkomposisi dominan pasir dan sedikit lodak yang boleh dikelasifikasikan sebagai pasir berlodak. Sampel air yang diambil dari 12 perigi pemantauan dianalisis untuk mendapatkan beberapa sifat fizik air. Nilai kekonduksian elektrik purata ialah 95.52 μ s/cm. Manakala pH ialah 5.85, oksigen terlarut 6.37 mg/l, dan TDS ialah 6.135 mg/l. Nilai purata pH sampel tanah adalah sedikit berasid dan sedikit beralkali iaitu antara 4.6 hingga 9.9. Analisis logam berat juga menunjukkan kehadiran logam seperti Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Cd, dan Pb. Manakala logam toksik seperti As juga didapati dalam sampel tanah dan air. Logam berat ditafsirkan berasal dari minyak yang masuk ke dalam air dan tanah di sekitar.

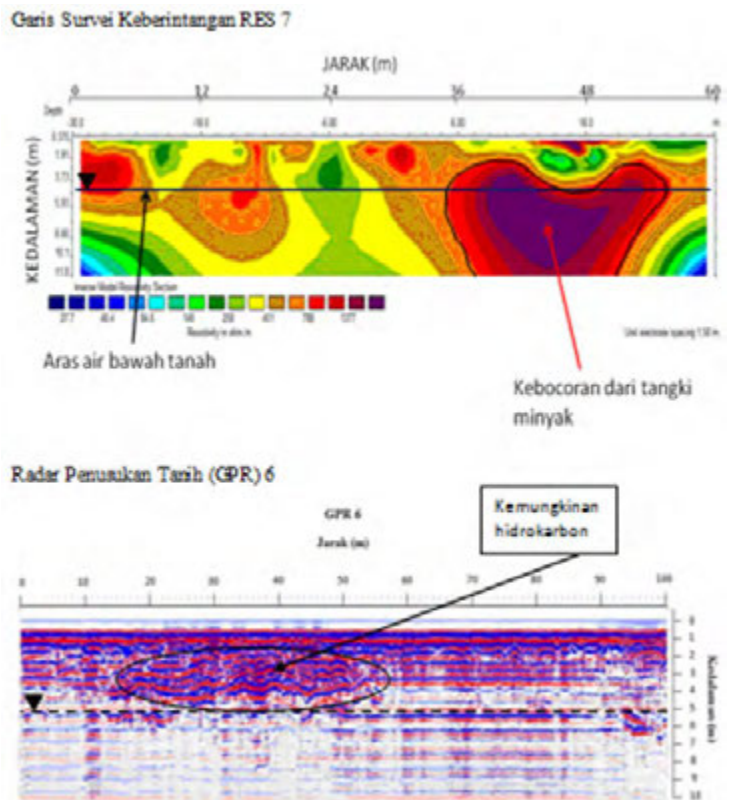
Rajah 1 menunjukkan perbandingan garis survei keberintangan RES 7 dengan Radar Penusukan Tanah GPR 6. Kedua-dua keratan rentas tersebut diambil pada satu garis survei yang sama. Garis survei ini terletak di bahagian belakang stesen minyak Caltex. Permulaan pada garis survei RES 7 iaitu bahagian kiri rajah adalah bersamaan dengan bahagian kanan keratan rentas Radar Penusukan Tanah GPR 6.

Pada garis survei RES 7 dapat ditafsirkan terdapat kebocoran daripada tangki minyak pada jarak 34 m hingga 56 m berpunca daripada stesen minyak Caltex tersebut. Hal ini disebabkan nilai keberintangan yang tinggi ditunjukkan sekitar 788 Ω m hingga 1377 Ω m. Kebocoran daripada minyak tersebut ditunjukkan dengan warna keberintangan yang tinggi iaitu dari warna merah hingga

warna ungu. Kebocoran yang berlaku berada sekitar aras air bawah tanah iaitu 5 m. Keberintangan yang rendah ditunjukkan dengan warna hijau hingga biru dimana menunjukkan kedudukan air bawah tanah.

Pada keratan rentas GPR 6 menunjukkan struktur di bawah permukaan berdasarkan riak pantulan yang ditunjukkan. Keratan rentas GPR 6 menunjukkan terdapat kehadiran longgokan minyak pada aras air bawah tanah. Kehadiran minyak di kesan berdasarkan zon keberintangan yang tinggi dimana ditunjukkan dengan amplitud pantulan yang berbentuk kacau (chaotic). Pada keratan rentas GPR 6 menunjukkan kehadiran longgokan minyak pada jarak 15 m hingga 55 m. Zon keberintangan rendah pula ditunjukkan pada kedudukan dibawah air tanah dimana amplitud pantulan adalah kurang jelas dan lemah disebabkan faktor serapan gelombang EM.

Perbandingan dibuat antara garis survei RES 7 dengan GPR 6 pada laluan yang sama. Daripada perbandingan tersebut memang wujud kehadiran minyak dimana kedudukan yang dikesan berkeberintangan tinggai adalah sama pada kedua-dua keratan rentas tersebut. Oleh yang demikian, pada garis survei tersebut terdapat longgokan minyak pada aras air bawah tanah.



Rajah 1: Perbandingan antara Garis Survei Keberintangan RES 7 dengan Radar Penusukan Tanah GPR 6.