

e-isbn : 978-602-5830-13-6

isbn : 978-602-5830-11-2



# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI, TEKNOLOGI  
DAN APLIKASI (SeNITiA) 2019

“Memadukan Ilmu, Teknologi, dan Budaya  
untuk Masa Depan yang Berkelanjutan dan Tangguh”

BENGKULU, 17 OKTOBER 2019

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BENGKULU

[www.senitia.ft.unib.ac.id](http://www.senitia.ft.unib.ac.id)

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Kata Pengantar .....	ii
Tim Reviewer.....	iii
Panitia Pelaksana .....	iv
Daftar Isi .....	vi
Studi Keandalan Penanganan Lereng Menggunakan Metode Kontrol dan Metode Perkuatan (Studi Kasus: Lereng di Kabupaten Bengkulu Tengah, Bengkulu, Indonesia) <i>Lindung Zalbuin Mase, Hardiansyah, Khairul Amri</i> .....	1-8
Perbaikan Efisiensi Konversi Energi Matahari Dengan Menggunakan Pengaturan Temperatur Permukaan Panel Photovoltaik <i>Ahsan Pranawijaya, Rafikatul Huda, Syarifuddin Nojeng, Arif Jaya, Andi Syarifuddin</i> ....	9-14
Membangun Aplikasi Smart RT Berbasis Android <i>Eko Prasetyo Rohmawan, Rina Julita</i> .....	15-21
Analisis Peta Risiko Halal Thoyyib Pada Kue Kering di PT ABC <i>Melati Kurniawati, Gita Permata Liansari, Evan Devian Permana Saputra</i> .....	22-28
Aplikasi Pemetaan dan Pemberdayaan Pariwisata Desa Di Indonesia Berbasis Web <i>Rike Limia Budiarti, Windy Adriana, Lailyn Puad</i> .....	29-33
Optimisasi Operasi Ekonomis PLTG Tambak Lorok dengan Metode Iterasi Lamda dan Kombinasi Unit Pembangkit <i>Junas Haidi, Novalio Daratha, Zoni Mutaqin</i> .....	34-39
Perancangan Rain Water Harvesting di Permukiman Padat Penduduk sebagai Sarana Penanggulangan Dampak Bahaya Kebakaran (Studi Kasus: RT. 6 Kelurahan Pondok Besi, Kota Bengkulu) <i>Abdul Hamid H, Geby Fathona, Rizqiyah Safitri J, Mohammad Nur Dita Nugroho</i> .....	40-46
Pemodelan Sistem Peredam Struktur dengan Menggunakan Tuned Mass Damper <i>Dedi Suryadi, Andhika Putra, Ahmad Fauzan, Zuliantoni, Novalio Daratha</i> .....	47-51
Persepsi Mahasiswa Terhadap Kenyamanan Visual Pencahayaan Alami Pada Ruang Kelas (Studi Kasus Gedung Kuliah Bersama V (Lima), Universitas Bengkulu) <i>Panji Anom Ramawangsa, Atik Prihatiningrum</i> .....	52-57
Kaji Ekperimental Pengaruh Variasi Diameter Tabung Udara dan Tinggi Masukan Fluida Terhadap Unjuk Kerja Sistem Pompa Hidrolik Ram [Pompa Hidram] <i>Angky Puspawan, Nurul Iman Supardi, Agus Suandi, Shandy Tri Putra</i> .....	58-64
Aplikasi Media Luar Ruang sebagai Sarana Komunikasi Visual dan Pembelajaran untuk Teknologi Piko Hidro <i>Hardika Widi Satria, Naldo, Dendy Adanta, Budiarmo, Warjito</i> .....	65-70

Deteksi Kesegaran Ikan Bawal Berbasis Mikrokontroler Arduino dan Citra Digital <i>Sapta Nugraha, Nurul Hayaty</i> .....	71-77
Sifat Mekanik Beton Reaktif yang Menggunakan Abu Sekam Padi sebagai Pengganti Sebagian Semen dan Perlakuan Perawatan Panas (Heat Curing) <i>Masdar Helmi, Ratna Widyawati, Laksmi Irianti, Mufidah A. Annisa</i> .....	78-83
Rencana Pengembangan Lapangan Uap dan PLTP Gunung Rajabasa <i>Suharno, N R Dian, F Wahyuningsih, N. H. Maulida</i> .....	84-87
Analisa Gangguan Harmonisa Pada Sistem Kelistrikan Universitas Bengkulu (Studi Kasus: Dekanat Fakultas Teknik) <i>Irnanda Priyadi, Novalio Daratha, Reksi Agus Triwanda Putra</i> .....	88-94
Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium Hematology (Darah) Dengan Metode Certainty Factor (CF) Berbasis Web <i>Rusdi Efendi, Ernawati, Tresna Dwi Lestari</i> .....	95-100
Manajemen Penerapan Teknologi Tepat Guna dalam rangka Pengembangan Inovasi Desa <i>Wisber Wiryanto</i> .....	101-105
Analisis Fasies dan Lingkungan Pengendapan Berdasarkan Data Core dan Data Log Geofisika di Daerah Tambang Air Laya Utara, Tanjung Enim, Sumatera Selatan <i>Ahmad Zaenudin, T Ade Mandala, Karyanto</i> .....	106-111
Perancangan Dispenser Air Panas Terprogram Dengan Kontrol PID <i>M. Khairul Amri Rosa, Ika Novia Anggraini, Afriyastuti Herawati, Nanda Ramadhan</i>	112-118
Karakteristik Gerakan Massa Tanah Desa Sumampir Dan Sekitarnya, Kec. Rembang, Purbalingga <i>Medi K. Putri, Subagyo Pramumijoyo, Trias Aditya</i> .....	119-123
Studi Praktik Estimasi Biaya Tidak Langsung Pada Proyek Konstruksi Oleh Kontraktor Di Kota Palangka Raya <i>Waluyo Nuswantoro, Apria Brita Pandohop Gawei, Wiwinto</i> .....	124-132
Analisis Bangunan Pengaman Pantai Breakwater Tipe Miring (Studi Kasus Pelabuhan Teluk Bayur, Kota Padang) <i>Sri Rahayu, Besperi, Gusta Gunawan</i> .....	133-137
Permodelan Perubahan Garis Pantai Dengan Menggunakan Genesis di Pantai Kota Padang <i>Ariba Ayu Wardani, Besperi, Gusta Gunawan</i> .....	138-143
Pemanfaatan Karbon Aktif Dari Tanah Gambut dan Cangkang Kerang Dalam Menurunkan Kadar Logam Berat dan Memperbaiki Nilai pH Pada Air Gambut <i>Muhammad Naswir, Zuly Rodhiyah, Winny Laura Christina, Yudha Gusti Wibowo</i> ....	144-146
Analisis Kinerja Bangunan Pengaman Pantai Terhadap Abrasi (Studi Kasus: Pantai Kota Padang) <i>Nelvi Andesi, Muhammad Fauzi, Besperi, Gusta Gunawan</i> .....	147-152

Redesain Bangunan Pengaman Pantai (Groin Tipe L) di Pantai Kota Padang <i>Siti Aisyah, Besperi, Gusta Gunawan</i> .....	153-160
Analisis Debit Puncak Menggunakan Pendekatan Metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Snyder dan HEC-RAS Versi 5.0.7 (Studi Kasus: DAS Air Bengkulu di Bagian Hilir) <i>Besperi, Gusta Gunawan, Muhammad Fauzi, Okky Kurniawan</i> .....	161-168
Analisis Konsentrasi dan Karakterisasi Logam Pada Particulate Matter (PM <sub>10</sub> ) Di Udara Roadside Kota Jambi (Studi kasus: Jl. HOS. Cokroaminoto, Simpang III Sipin) <i>Zuli Rodhiyah, Rizki Andre Handika, Febri Juita Anggraini, Deliana Septiani</i> .....	169-172
Aplikasi Web Progresif Untuk Audit Energi Listrik di Gedung Rektorat Unila <i>Dikpride Despa, Ummi Murdika, Emir Nasrulah, Zulmiftah Huda, Meizano A.M, Fajar Farmanto</i> .....	173-178
Investigasi Geologi dan Geolistrik Untuk Menafsirkan Keberadaan Air Tanah Dangkal Di Pringsewu, Lampung <i>Rustadi, Syamsurijal R., Nandi H. dan Suharno</i> .....	179-181
Pendugaan Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Schlumberger (Studi Kasus: PD. Mawaddah Umulyatama Kota Metro) <i>Sudarto, Agung Setiawan, Muhammad Syofiyon, Napoli Situmorang, Suryanto</i> .....	182-186

# Investigasi Geologi dan Geolistrik Untuk Menafsirkan Keberadaan Air Tanah Dangkal Di Pringsewu, Lampung

Rustadi, Syamsurijal R., Nandi H. dan Suharno  
Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik Universitas Lampung  
Jl. Sumantri Brojonegoro No.1, 35145 Bandar Lampung  
[rustadi\\_2007@yahoo.com](mailto:rustadi_2007@yahoo.com)

**Abstrak;** Ambarawa Timur memiliki prospek lahan pertanian yang cukup luas untuk budidaya tanaman padi. Keterbatasan sarana pengairan, menyebabkan lahan persawahan hanya produktif di musim penghujan. Pemanfaatan air tanah menjadi alternatif memenuhi kebutuhan air di persawahan tadah hujan. Untuk tujuan tersebut, telah dilakukan survey geolistrik guna memetakan keberadaan air tanah dangkal di tiga lintasan dengan posisi random. Pengukuran menggunakan konfigurasi *ole – pole* dengan panjang lintasan 200 m dan spasi antar electrode 5 m. Pengolahan data dilakukan menggunakan *res2d.inv*, menghasilkan pencitraan bawah permukaan hingga kedalaman 65 m. Air tanah ditafsirkan berada pada lapisan sedimen, di kedalaman 12 – 50 m. Mendasari lapisan sedimen tersusun oleh batuan intrusi yang berkorelasi dengan pembentukan Bukit Kerawang.

**Kata kunci;** Geologi, geolistrik, akuifer, air tanah, Pirngsewu

*Abstract; East Ambarawa has a large area of agricultural land for rice cultivation. Limited irrigation facilities cause the fields only productive in the rainy season. The use of groundwater is an alternative to water source. For this purpose, a geoelectric survey has been carried out to map of shallow groundwater on three lines in a random position. The measurement uses pole-pole configuration with electrode spacing 5 m and length 200 m. Data processing was performed using *res2d. inv*, resulting in subsurface imaging to a depth of 65 m. Groundwater is interpreted to be in the sedimentary layer, at depth of 12 – 50 m. Underlying the sedimentary layer is composed of igneous rocks that correlate with intrusive igneous of Kerawang hill.*

**Keywords;** Geology, Geoelectric, aquifer, groundwater, Pirngsewu

## I. PENDAHULUAN

Desa Ambarawa Timur, Kecamatan Ambarawa merupakan daerah agraris, dan lumbung pangan bagi Kabupaten Pring Sewu dan Provinsi Lampung. Namun lahan pertanian sebagian besar adalah sawah tadah hujan, dapat bercocok tanam hanya dimusim penghujan.

Penampakan lahan persawahan beru-pa dataran yang dilingkupi oleh perbukitan (Gambar 1). Kesulitan mendapatkan sumber pengairan dari air permukaan, menjadikan potensi air tanah sebagai alternatif untuk meningkatkan produktivitas. Namun pemetaan air tanah untuk tujuan tersebut, perlu mempertimbangkan karakter geologi di Ambarawa Timur.

Hasil pengamatan di bagian bukit dan beberapa lokasi sawah ditemukan beberapa singkapan batuan beku. Andesit, granit dan marmer ditemukan bukit Kerawang, sedangkan

andesit dan material tuf terlihat di bagian persawahan. Secara regional Mangga [1], menafsirkan geologi daerah Ambarawa Timur berupa Formasi Lampung dengan material penyusun; tuf, riolit dan pasir tufan.

Ruang lingkup geologi dan geofisika telah banyak dimanfaatkan dalam kajian air tanah [2], [3], [4]. Geofisika, terutama geolistrik, telah banyak digunakan untuk berbagai eksplorasi air tanah [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13]. Hal ini disebabkan survei geolistrik cukup sederhana, ekonomis dan memiliki berbagai alternatif teknik pencitraan terkait keberadaan air tanah pada material berpori ataupun pada fraktur batuan [14], [15], [16], [17].

## II. GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

Pengamatan geologi di Ambarawa Timur mengindikasikan tatanan geologi kompleks. Keberadaan batuan marmer yang ditafsirkan batuan dasar di Provinsi Lampung ditemukan di perbukitan Kerawang. Batuan ini beberapa bagian telah dieksplorasi. Selain indikasi tektonik, terdapat penampakan batuan berwarna hijau. Batuan ini diperkirakan batuan metamorf akibat pengaruh temperatur tinggi. Massa dasarnya diperkirakan tufa. Indikasi adanya intrusi dicirikan oleh penampakan singkapan batuan andesit berhampiran lokasi marmer dan serpihan granit di area industri air isi ulang Dusun Kerawang.

Singkapan bagian lereng Bukit Kerawang memperlihatkan pola perlapisan selaras antara pasir berbutir halus dan konglomerat dengan matrik lempung berwarna coklat kemerahan dan fragmen kuarsa berukuran dari 2 – 5 cm (Gambar 1).



Gambar 1. Penampakan konglomerat di lereng Bukit Kerawang

Adapun sumur - sumur produksi dari air isi ulang memiliki kedalaman bervariasi 12 - 45 m dengan penyusun akuifer berupa fragmen kuarsa. Debit yang dihasilkan rata - rata mencapai 2 liter/detik. Pengusahaan air isi ulang air Kerawang lebih dari 20 lokasi industri rumahan dengan kapasitas produksi harian ditafsirkan 10.000 - 15.000 liter/hari.

Penampakan material di bagian sawah menyerupai tanah humus, berwarna gelap dan berbutir halus. Di beberapa alur paritan memperlihatkan material tufa. Bagian barat daya terdapat singkapan andesit dengan sebaran yang cukup luas.

Area persawahan telah mencoba membuat sumur bor dangkal guna memenuhi kebutuhan air untuk budidaya padi dan hortikultura. Sumur - sumur produksi memiliki kedalaman bervariasi 10 - 30 m, dengan debit bervariasi 1 - 5 liter/detik. Beberapa sumur telah mengalami kelangkaan air dan terbengkalai (Gambar 2)



Gambar 2. Sumur bor dangkal yang sudah tidak ekonomis dari sisi operasional.

### III. PENDUGAAN GEOLISTRIK

Upaya untuk memahami potensi air tanah pada lahan persawahan di Ambarawa Timur dilakukan melalui teknik pendugaan 2D. Teknik 2D memiliki distribusi data pada arah lateral dan vertikal sehingga mampu memberikan citra bawah permukaan yang lebih akurat. Pemilihan teknik ini dengan pertimbangan konsekuensi model geologi yang kompleks di daerah penelitian.

Cacahan dari 3 lintasan ukur diperlihatkan pada Gambar 3. Ketiga lintasan memiliki panjang kabel 200 m dengan spasi elektrode 5 m. Pengukuran menggunakan instrumen ARES yang memberikan fasilitas proses akuisisi data 2D secara otomatis. Adapun konfigurasi yang digunakan berupa 2 lintasan pole - pole pada lahan sawah dan 1 lintasan dipole - dipole di area Bukit Kerawang.

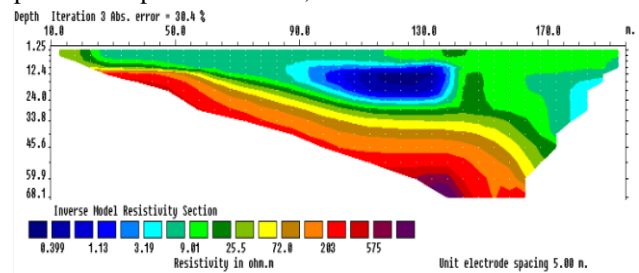
Data pengukuran di ketiga lintasan dilakukan pengolahan menggunakan perangkat lunak res2d.inv produksi geotomo dengan hasil berupa penampang bawah permukaan 2D hasil korelasi nilai resistivitas di tiap titik datum. Adapun penafsiran terhadap penampang resistivitas bawah permukaan, dilakukan melalui korelasi data geologi permukaan dan data sumur milik petani.



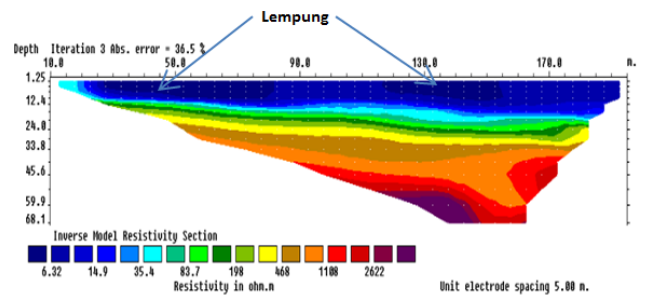
Gambar 3. Posisi 3 lintasan ukur geolistrik 2D

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

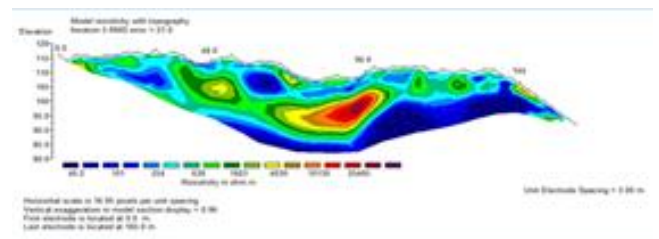
Citra bawah permukaan hasil pemetaan di ketiga lintasan, diperlihatkan pada Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 4. Citra bawah permukaan di lintasan 1.



Gambar 5. Citra bawah permukaan di lintasan 2.



Gambar 6. Citra bawah permukaan di lintasan 3.

Citra bawah permukaan dari ketiga lintasan menguatkan dugaan awal terkait adanya proses magmatis di Ambarawa Timur. Keberadaan batuan intrusi terlihat di penampang 2D lintasan 1 dan lintasan 2 di area persawahan serta lintasan 3 di Bukit Kerawang. Batuan intrusi di simbolkan oleh gradasi warna merah di ketiga lintasan. Ditafsirkan batuan beku di ketiga lintasan merupakan bagian yang saling berhubungan.

Jika merujuk pada fragmen kwarsa penyusun lereng yang telah mengalami pengupasan, batuan beku dapat berupa batuan granit atau granodiorit.

Keberadaan air tanah ditafsirkan melalui nilai resistivitas berkisar 15 – 60 ohm m (Noowrozi et al, 1999), keberadaan air tanah di lahan persawahan hanya prospek kedalaman 12 – 50 m. Pada lintasan 1, lapisan tersebut membentuk lapisan miring dimana pada bagian tengah terdapat sisipan material lempung. Penampakan sumur yang sudah tidak ekonomis pada Gambar 4 berada pada awal lintasan ukur geolistrik. Menurunnya debit yang dihasilkan, disebabkan oleh lapisan tipis dibandingkan lapisan lebih tebal pada bagian akhir. Dibagian paling tipis menghasilkan debit 1 liter/detik. Sedangkan dibagian yang tebal, mampu menghasilkan 5 liter/detik dengan kedalaman sumur 12 m.

Pada lintasan 2, potensi air tanah juga hanya terdapat pada lapisan atas dengan ketebalan 12 – 24 m. Selain lebih tipis, pada lokasi ini banyak disisipi oleh material lempung yang menyebabkan potensi air tidak besar. Kegagalan sumur bor pada jalur ini terkait keberadaan lensa – lensa lempung. Sumur bor di luar lensa lempung, mampu menghasilkan debit 2 liter/detik.

Di bagian Bukit Kerawang, adanya aktivitas industri rumahan air isi ulang “air Kerawang” melalui 20 lebih pengusaha mampu memproduksi mencapai 15.000 liter/hari. Sumur – sumur produksi berada pada kedalaman 12 – 45 m, dengan debit rata – rata 2 liter/detik. Penampakan profil nilai resistivitas dibagian ini, keberadaan air tanah membentuk pola lensa dan akuifer yang saling terhubung antar sumur produksi.

Diperlukan data tambahan untuk dapat menafsirkan konektivitas antara akuifer di Bukit Kerawang dengan akuifer di persawahan. Melalui analisa keasaman air, dari 5 sampel yang diuji di 5 sumur produksi air Kerawang, menunjukkan nilai yang sama dengan PH = 5. Adapun dibagian persawahan memiliki PH = 7. Diperlukan data geokimia detil untuk memastikan kandungan mineral, dan memahami penyebab PH asam di air Kerawang.

Terjadi singgungan pemanfaatan sumber daya air tanah di Ambarawa Barat dan Ambarawa Timur, berupa; air baku rumah tangga, pengairan sawah dan industri rumahan air isi ulang di area Bukit Kerawang. Untuk menjaga kesinambungan siklus, maka perlu kajian total volume air tanah, kemampuan resapan dan volume konsumsi.

## V. KESIMPULAN

1. Terdapat aktivitas magmatis yang menghasilkan perbukitan – perbukitan melingkupi area persawahan di Kecamatan Ambarawa.
2. Intrusi batuan mencapai area persawahan, sehingga menghasilkan lapisan sedimen tipis dengan ketebalan 12 – 50 m.
3. Air tanah yang ditemukan di sawah dekat perbukitan, berupa air tanah dangkal dan berada di kedalaman 12 – 50 m, dan menghasilkan debit 1 – 3 liter/detik.

## REFERENSI

1. Mangga S.A., Amiruddin, Suwardi, T., Gafoer, S. dan Sidarto, *Geologi lembar Tanjung Karang*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 1994
2. Gaber, S., El-Fiky, A.A., Abou Shagar, S. and Mohamaden, M., Electrical resistivity exploration of the Royal Ptolemaic Necropolis in the royal quarter of ancient Alexandria, Egypt, *Archeological Prospection*, vol. 6, pp. 1-10, 1999
3. Mesbah, M.A., Groundwater environmental prospection using electrical resistivity survey at the New Kattamiya City, Near Cairo, Egypt, *Annals of Geological Survey of Egypt*, vol. 26, pp. 409-420, 2003
4. Mohamaden, M.I.I., Electric resistivity investigation at Nuweiba Harbour of Aqaba, South Sinai, Egypt, *Egyptian Journal of Aquatic Research*, vol. 31, pp. 58-68, 2005
5. Bernard, J. and Valla, P., Groundwater exploration in fissured media with electric and VLF methods, *Geoexploration*, vol. 27, pp. 81-91, 1991
6. Nowroozi, A., Horrocks, B. and Henderson, P., Saltwater intrusion into the fresh water aquifer in the eastern shore of Virginia: a reconnaissance electrical resistivity survey, *J. Applied Geophysics*, vol. 42, pp. 1-22, 1999
7. Mousa, D.A., The role of 1-D sounding and 2-D resistivity inversions in delineating the near surface lithologic variations in Tushka area, south of Egypt, *Geophysical Society Journal*, vol. 1, pp. 57-64, 2003
8. Ibrahim, E.H., Shereef, M.R., El Galladi, A.A. and Pederson, L.B. (2004) Geoelectric study on quaternary Groundwater aquifers in northwest Sinai, Egypt, *Geophysical Society Journal*, vol. 2, pp. 69-74, 2004
9. Abd Alla, M.A., El-Qady, G. and Fathy, R., Groundwater exploration using geophysics at wadi EL-Assuity, Eastern Desert, Egypt, *Journal of Geophysics*, vol. 4, pp. 23-34, 2005
10. Al-Abaseiry, A., Abdel Rahman and Ezz El-Deen, M.M., Geophysical exploration for groundwater potentialities in Wadi El-Rahba, eastern desert, Egypt, *Geophysical Society Journal*, vol. 3, pp. 119-1128, 2005
11. Hosny, M.M., EZZ El-Deen, Abdallah, A.A., Abdel Rahman and Barseim, M.S.M., Geoelectrical study on the groundwater occurrence in the area southwest of Sidi Barrani, Northwestern Coast, Egypt, *Geophysical Society Journal*, vol. 3, pp. 109-118, 2005
12. Alotaibi, A.M. and AlAmri, A.M., Groundwater potentialities of Wadi Malakan southern Makkah Al Mokadash City, Saudi Arabia, *Geophysical Society Journal*, vol. 5, pp. 101-116, 2007
13. Nigm, A.A., Elterb, R. A., Nasr, F.E. and Thobaity, H.M., Contribution of ground magnetic and resistivity methods in groundwater assessment in Wadi Bany Omair. Holy Makkah Area, Saudi Arabia, *Egyptian Geophysical Society Journal*, vol. 6, pp. 67-79, 2008
14. Barker, R.D., Application of geophysics in groundwater investigations, *Water Surv.*, vol. 84, pp. 489-492, 1980
15. Van Overmeeren, R., Aquifer boundaries explored by geoelectrical measurements in the coastal plain of Yemen, *A Case of Equivalence. Geophysics*, vol. 54, pp. 38-48, 1989
16. Abd El-Rahman, A. and Khaled, M.A., Geophysical exploration for groundwater possibilities in Wadi El-Rahba, eastern desert, Egypt, *Geophysical Society Journal*, vol. 3, pp. 99-108, 2005
17. Koefoed, O., A generalized Cagniard graph for the interpretation of geoelectrical sounding data, *Geophysical Prospecting*, vol. 8, pp. 459-469, 1960