

Penentuan Lapisan Air Tanah dengan Metode Geolistrik Schlumberger di Kabupaten Balangan Kalimantan Selatan

Sri Cahyo Wahyono dan Totok Wianto

Abstrak: Berdasarkan peta geologi daerah Balangan oleh batuan yang berasal dari Formasi Dahor (TQd) berumur Plio-Plistosen dan Warukin (Tmw) berumur Miosen Tengah sampai dengan Miosen Akhir. Nilai tahanan jenis di lokasi penyelidikan dapat dibedakan dalam beberapa kelompok yaitu tahanan jenis antara 1–405 Ω m pada bagian atas ditafsirkan sebagai tanah penutup dalam kondisi basah sampai kering, tahanan jenis < 10 Ω m ditafsirkan sebagai lempung yang bersifat kedap air, tahanan jenis 10–150 Ω m ditafsirkan sebagai lempung pasir dan pasir, dan tahanan jenis > 500 Ω m ditafsirkan sebagai lempung kering. Lapisan yang dapat bertindak sebagai perangkap air bawah tanah/akuifer diperkirakan lapisan yang bertahanan jenis 10-150 Ω m. Mempertimbangkan aspek kemungkinan prospek keterdapatan air tanah, maka pengukuran GL.1 diharapkan pemboran mencapai kedalaman lebih dari 140 m, GL.2 pada kedalaman 42-103 m, GL.3 pada kedalaman 25-56 m atau lebih dari 123 m dan GL.4 pada kedalaman 2-151 m.

Kata Kunci: geolistrik, Schlumberger, tahanan jenis, air tanah, Balangan

PENDAHULUAN

Air permukaan dan air tanah merupakan sumber air utama yang digunakan masyarakat untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Sampai saat ini, air permukaan sebagian besar digunakan untuk memenuhi kebutuhan pertanian, industri, pembangkit tenaga listrik dan keperluan domestik lainnya. Penggunaan air tanah umumnya masih terbatas untuk air minum, rumah tangga, sebagian industri, usaha pertanian pada wilayah dan musim tertentu.

Sumber daya air merupakan sumber daya yang terbaru namun demikian ketersediaannya

tidak selalu sesuai dengan waktu, ruang, jumlah dan mutu yang dibutuhkan. Pertambahan penduduk, pertumbuhan ekonomi telah meningkatkan kebutuhan air baik jumlahnya maupun kualitasnya. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut perlu mengoptimalkan kedua sumber tersebut. Penggunaan air tanah hanya dapat dilakukan apabila air permukaan tidak lagi dapat memenuhi kebutuhan untuk berbagai keperluan baik jumlah maupun mutunya

Peran air tanah sebagai sumber daya yang melengkapi air permukaan untuk pasokan air yang cenderung meningkat dapat

dipahami karena beberapa keuntungan, yakni kualitas air umumnya baik, biaya investasi relatif rendah, dan pemanfaatannya dapat dilakukan di tempat yang membutuhkan-nya (insitu). Namun pengambilan air tanah yang berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap sumber daya itu sendiri maupun lingkungan sekitarnya seperti intrusi air laut, pencemaran akuifer, dan amblesan tanah (land subsidence). Agar pemanfaatan dan ketersediaan air dapat berkelanjutan, upaya yang perlu dilakukan adalah memanfaatkan dan melestarikan air permukaan dan air tanah secara terpadu. Untuk itu diperlukan adanya pedoman dalam pemanfaatan dan pelestarian air permukaan dan air tanah secara terpadu sebagai pendukung bagi dinas dan instansi lain terkait.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No.528 tahun 1982 tentang kualitas air tanah yang berhubungan dengan kesehatan bahwa air tanah mempunyai peranan dalam pemeliharaan, perlindungan dan mempertinggi derajat kesehatan rakyat; mencegah pencemaran air tanah dan

melindungi masyarakat dari penggunaan air tanah yang tidak memenuhi. Dalam Peraturan Menteri ini yang dimaksud dengan air tanah adalah semua air yang terdapat dalam lapisan pengandung air di bawah permukaan tanah, baik sebagai air tanah bebas maupun sebagai air artesis. Air tanah artesis adalah air tanah yang terdapat dalam suatu lapisan pengandung air yang diapit oleh lapisan kedap air. Lapisan pengandung air adalah suatu lapisan atau formasi batuan yang mengandung cukup bahan lulus/sarang untuk melepaskan air dalam jumlah yang berarti sebagai sumber air.

Jenis kegunaan air tanah dapat dibedakan sebagai berikut (www.warmasif.co.id):

- a. Zone A adalah bukan zone pemukiman tertentu tetapi yang air tanahnya digunakan sebagai sumber air baku, misalnya mata air dan sumur artesis maupun bukan sumur artesis;
- b. Zona B adalah zona pemukiman tertentu yang air tanahnya dapat digunakan untuk air baku;

- c. Zona C adalah zona untuk pemukiman tertentu yang air tanahnya dapat digunakan untuk pemandian dan air pertanian yang hasilnya dimakan tanpa dimasak terlebih dahulu;
- d. Zona D adalah zona pemukiman tertentu yang air tanahnya tidak dapat digunakan untuk berbagai kegunaan yang berhubungan dengan kesehatan;
- e. Zona pembuangan adalah zona tertentu yang digunakan sebagai tempat dan wadah buangan dalam bentuk padat dan atau cair.

Syarat-syarat kualitas air tanah adalah air tanah zona A dan B harus berkualitas sesuai dengan kualitas air baku seperti yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan; Air tanah zona C harus berkualitas sesuai dengan kualitas air pemandian alam dan pertanian yang hasilnya dimakan tanpa dimasak terlebih dahulu, seperti yang ditetapkan (www.warmasif.co.id).

Keterbatasan air bersih dewasa ini merupakan suatu tantangan bagi manusia, kelangkaan akan air bersih disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah semakin besar penggunaan air

bersih, semakin menipisnya sumber dari air bersih dan kondisi daerah yang berada pada dominasi lapisan lempung. Permasalahan akan menipisnya sumber air bersih yang sebagian besar berasal dari air permukaan atau air tanah dangkal semakin serius, apalagi keadaan ini terjadi pada musim kemarau. Daerah Balangan Kalimantan Selatan sudah mengalami fenomena kekurangan akan air bersih terutama pada musim kemarau. Mulai sekarang perlu lokasi yang diduga mempunyai prospek sumber air tanah, sehingga perlu adanya eksplorasi sumber air tanah, khususnya air bersih dari air tanah dalam.

Adanya kualitas yang rendah pada sumber air tanah dangkal maka perlu dilakukan eksplorasi terhadap air tanah dalam. Eksplorasi air tanah dalam dapat dilakukan dengan berbagai metode, diantaranya metode geofisika. Penggunaan metode geofisika untuk penelitian air tanah sebagai alternatif untuk mendapatkan data bawah permukaan yang akurat, yaitu mengetahui zona akumulasi air tanah. Keberadaan air tanah diindikasikan dengan lapisan geometri lapisan pembawa air yang berbeda dengan keadaan

batuan disekitarnya, keberadaan air tanah yang berbeda dengan batuan sekitarnya dapat digunakan sebagai penentu metode yang sensitif letak dari air tanah. Pendugaan keadaan bawah permukaan bumi dengan menggunakan metode resistivitas merupakan salah satu metode geofisika yang sering diterapkan. Metode ini merupakan salah satu metode yang digunakan untuk penelitian lingkungan karena sifatnya yang tidak merusak medium. Penerapan metode geofisika berdasarkan karakteristik kelistrikan bumi adalah teknik aplikasi yang banyak dipakai untuk memperoleh gambaran karakteristik fisis tanah/batuan pada permukaan dan bawah permukaan suatu daerah (Hendrajaya dkk, 1990). Distribusi tersebut dapat diasosiasikan dengan kondisi geologi lokal daerah tersebut (Fetter, 1994). Penerapan metode geolistrik tahanan jenis pada studi air tanah di kawasan wisata Tanjung Bunga (Anwar, 2002), penerapan teknik geolistrik dalam pemetaan intrusi air laut pada bawah permukaan (Hamzah dkk, 2002 dan Khalil, 2006), investigasi kondisi air tanah dengan metode geolistrik resistivitas di Korin Iran (Lashkaripour, 2007), studi proteksi lapisan akuifer

menggunakan metode resistivitas DC (Braga et al, 2006 dan Mohammed et al, 2007), penentuan karakteristik dan komponen dari lapisan akuifer menggunakan studi geofisika teknik *Vertical Electrical Soundings* (VES) di bagian barat daya Nigeria (Bello et al, 2007), penentuan akibat saturasi air pada lapisan akuifer *unconfined fluvial* dengan survei resistivitas (Koster et al, 2005) Struktur lapisan bawah permukaan ini dapat memberikan gambaran kondisi hidrogeologis dan jenis tanah/batuan berdasarkan nilai resistivitas yang terukur (Telford et al, 1998 dan Reynold, 1997).

DASAR TEORI

Energi potensial suatu benda adalah kemampuan benda tersebut melakukan kerja. Apabila terdapat suatu muatan q yang berada dalam medan listrik E yang berasal dari muatan listrik Q , maka besarnya usaha yang dilakukan untuk memindahkan muatan q dari titik A ke titik B melewati lintasan I adalah sama dengan jumlah usaha yang diperlukan untuk memindahkan muatan q dari titik A ke titik B melewati lintasan II (Hendrajaya dkk, 1990). Batuan merupakan suatu materi yang mempunyai sifat-sifat

kelistrikan. Mineral-mineral yang dikandung batuan dan struktur pembentuknya mengakibatkan batuan bersifat konduktif terhadap arus listrik. Sifat ini merupakan karakteristik dari batuan tersebut apabila dialirkan arus listrik ke dalamnya. Sifat listrik ini dapat berasal dari alam dan yang berasal dengan menginjeksikan arus listrik ke dalamnya sehingga terjadi ketidakseimbangan muatan di dalamnya (Hendra jaya dkk, 1990).

Potensial alam ini merupakan proses elektrokimia maupun proses mekanik. Dalam proses ini terjadi karena adanya air tanah yang berfungsi sebagai faktor penyeimbang dari semua peristiwa tersebut di dalam tanah. Berasosiasi sebagai pelapukan mineral pada kandungan sulfida, perbedaan sifat dasar batuan dengan kandungan mineralnya yang akan saling kontak pada kegiatan bioelektrik, gradien termal dan tekanan. Potensial diri antara lain potensial elektrokinetik, potensial difusi, potensial nernst dan potensial mineralisasi (Telford et al, 1976).

Jadi potensial listrik dapat ditimbulkan karena adanya suatu larutan yang mengalir melalui medium berpori dengan sifat

kapilernya, pada daerah yang banyak mengandung sulfida, grafit dan magnetik, dan apabila elektroda dimasukkan ke dalam larutan homogen sehingga terjadi ketidakseimbangan serta terjadi karena adanya dua larutan yang berbeda konsentrasinya sehingga ion-ion yang ada di dalamnya bergerak untuk mencapai keseimbangan.

Batuan yang mempunyai sifat konduktor ini disebabkan karena adanya ikatan kovalen antar ion pada batuan tersebut. Sifat konduktif pada batuan mineral ini dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu konduksi elektronik, konduksi elektrolitik dan konduksi dielektrik (Telford et al, 1976). Jadi sifat konduktif batuan mineral dapat banyak-sedikitnya elektron bebas, tingkat porositas dan adanya pengaruh medan listrik dari luar.

Pada praktiknya arus listrik diinjeksikan melalui elektroda C_1 dan C_2 . Sedangkan beda potensial diukur pada elektroda potensial P_1 dan P_2 yang terletak diantara C_1 dan C_2 . Sehingga beda potensial adalah:

$$\begin{aligned}\Delta V &= V_{P_1} - V_{P_2} \\ &= \frac{I\rho}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} \right)\end{aligned}$$

atau dapat ditulis menjadi:

$$\rho = K \frac{\Delta V}{I}$$

sementara itu harga K ditunjukkan dalam persamaan sebagai berikut:

$$K = 2\pi \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} \right)^{-1}$$

Berdasarkan peta geologi daerah Balangan terbentuk oleh batuan yang berasal dari Formasi Dahor (TQd) dan Warukin (Tmw). Formasi Dahor (TQd) terdiri dari batupasir kuarsa lepas berbutir sedang terpilah buruk, konglomerat lepas dengan komponen kuarsa berdiameter 1-3 cm, batulempung lunak, pada daerah setempat dijumpai lignit dan limonit terendapkan dalam lingkungan fluviatil dengan tebal sekitar 250 meter dan berumur Plio-Plistosen. Formasi Warukin (Tmw) terdiri dari batupasir kuarsa dan batulempung dengan sisipan batubara yang terendapkan dalam lingkungan fluviatil dengan ketebalan sampai sekitar 400 meter dan berumur Miosen Tengah sampai dengan Miosen Akhir.

Secara hidrogeologi endapan batuan dari Formasi Dahor dan Warukin yang bersifat lepas seperti pasir, kerikil dan konglomerat belum padu mempunyai kelulusan sedang sampai tinggi dan dapat bertindak

sebagai perangkap air bawah tanah yang baik dan potensial untuk dikembangkan, tetapi perlu diperhatikan dengan adanya dominasi lapisan batulempung lunak yang mempunyai nilai tahanan jenis yang hampir sama atau lebih rendah dengan lapisan pasir.

Secara teoritis setiap batuan memiliki daya hantar listrik dan nilai tahanan jenis yang bersifat spesifik, sesuai dengan kondisi yang mempengaruhinya. Batuan yang sama belum dipastikan mempunyai harga tahanan jenis sama, dan demikian pula sebaliknya. Faktor yang berpengaruh bisa berupa antara lain: komposisi litologi dan kondisi batuan, komposisi mineral yang dikandung, kandungan benda cair dan faktor eksternal lainnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Pengukuran tahanan jenis dilakukan di tempat/daerah yang sangat memerlukan air bersih, yaitu dimana daerah tersebut apabila musim penghujan kondisi air tanah menjadi keruh dan pada musim kemarau mengalami kekeringan. Persiapan peralatan yang diperlukan untuk akuisisi data lapangan dan melaksanakan akuisisi data lapangan. Hasil akuisisi data lapangan yang

didapatkan kemudian diolah dengan *software* PROGRESS untuk mendapatkan citra warna yang merupakan gambaran distribusi harga resistivitas pada bawah permukaan. Tahap terakhir yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tahap interpretasi data dari hasil yang didapatkan di lapangan. Survei merupakan langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini. Hal-hal yang perlu diperhatikan dan dipersiapkan saat survei adalah:

a. Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini pengukuran lapangan dilakukan di daerah sekitar perkantoran Pemda Balangan.

b. Letak Geografis

Letak geografis pada titik pengukuran adalah terletak pada: titik duga GL.1 dengan koordinat $02^{\circ} 22' 36''$ LS dan $115^{\circ} 27' 58''$ BT; titik duga GL.2 koordinat $02^{\circ} 22' 43''$ LS dan $115^{\circ} 28' 09''$ BT; titik duga GL.3 koordinat $02^{\circ} 22' 35''$ LS dan $115^{\circ} 27' 51''$ BT serta titik duga GL.4 koordinat $02^{\circ} 22' 17''$ LS dan $115^{\circ} 27' 58''$ BT.

Tahap survei ini sangat penting karena akan menentukan beberapa hal pada saat tahap akuisisi data, yaitu:

1. Perancangan panjang lintasan 600 meter dengan penetrasi kedalaman sekitar 130–150 meter,
2. Penentuan titik awal dan akhir,
3. Target kedalaman yang akan diukur dan waktu penelitian.

Lapisan tanah/batuan yang mengandung air tanah di daerah Banjarbaru, lewat bawah permukaan tanah melalui sistem akuifer, akan dapat dipahami jika kondisi geologi dan geohidrologi telah diketahui dengan baik. Dalam penelitian ini, beberapa metode geofisika diterapkan secara terpadu untuk memperoleh gambaran karakteristik fisis tanah dan batuan di bawah permukaan pada daerah tersebut. Karakteristik fisis tersebut dapat diasosiasikan dengan kondisi geologi dan geohidrologi daerah tersebut. Penelitian terpadu geofisika ini diharapkan dapat mendelineasi dan memetakan secara lebih rinci struktur lapisan bawah permukaan tanah dan kondisi hidrogeologi daerah Banjarbaru.

Pengukuran parameter geofisika akan dilakukan pada satu lintasan yang membentang sejauh 300 meter ke kanan dan 300 meter ke kiri. Pada daerah survei untuk memperoleh gambaran distribusi

karakteristik fisika formasi bawah permukaan, baik dalam bentuk profil satu dimensi. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan teknik survei yang telah dikembangkan selama ini. Karakteristik dan aplikasi dari masing-masing metode tersebut adalah metode geolistrik (georesistivitas), berbasis data pengukuran hambatan listrik di permukaan, diterapkan untuk memetakan distribusi nilai resistivitas (atau konduktivitas) di bawah permukaan daerah survei. Distribusi ini berkorelasi dengan sistem lapisan tanah di bawah permukaan, sebagai gambaran kondisi geologi lokal. Pada penerapannya, akan dilakukan *sounding 1-D* dengan konfigurasi Schlumberger.

Setelah dilakukan akuisisi data di lapangan dengan mendapatkan nilai hasil data tentang resistivitas lapangan dari tiap-tiap titik, kemudian data dari lapangan dikalikan dengan faktor geometri untuk konfigurasi Schlumberger sebesar $\frac{\pi(L^2 - l^2)}{2l}$ (Anonim, 2001), untuk mendapatkan harga resistivitas semu dengan menggunakan persamaan konfigurasi, kemudian diolah dengan *software* PROGRESS. Interpretasi data ini

merupakan tahap yang terakhir dari metodologi penelitian ini. Dari pengolahan data akan dihasilkan nilai tahanan jenis pada tiap titik di kedalaman tertentu. Adapun interpretasi adanya keberadaan air tanah berada pada lapisan pasir, karena lapisan pasir merupakan lapisan yang berpori. Pada lapisan berpori tersebut penyusunnya selain butiran pasir itu sendiri terdapat fluida yang terperangkap. Sehingga nilai tahanan jenis/resistivitas pada lapisan pasir tersebut lumayan rendah sekitar 100–600 Ωm . Adapun lapisan yang mengandung air tanah sekitar 30–100 Ωm . Dari hasil pengolahan data dapat digambarkan pula jumlah lapisan dominan pada daerah tersebut serta dapat diketahui jenis lapisan batuan/tanah pada kedalaman tertentu dan ketebalan yang dapat terukur. tersebut ada yang langsung mengalir di permukaan bumi (run off) dan ada yang meresap ke bawah permukaan bumi (infiltration). Air yang langsung mengalir di permukaan bumi tersebut ada yang mengalir ke permukaan bumi tersebut ada yang mengalir ke sungai, sebagian mengalir ke danau, dan akhirnya sampai kembali ke laut. Sementara itu, air yang

meresap ke bawah permukaan bumi melalui dua terminologi, yaitu terminologi air tidak jenuh (vadous zone) dan terminologi air jenuh. Terminologi air jenuh adalah air bawah tanah yang terdapat pada suatu lapisan batuan dan berada pada suatu cekungan air tanah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dimaksudkan menentukan sebaran dan susunan litologi bawah permukaan tanah berdasarkan sifat tahanan jenis batuan. Kemungkinan adanya lapisan batuan yang bertindak sebagai perangkap air (akuifer) yang selanjutnya dapat dipergunakan sebagai dasar dalam perencanaan pengembangan air bawah tanah dengan cara pengeboran.

Hasil dari penelitian tentang interpretasi bawah permukaan yang berdasarkan karakteristik kelistrikan bumi di daerah Balangan adalah berupa grafik nilai tahanan jenis suatu materi dengan kedalaman. Hasil tersebut didapatkan dari pengukuran lapangan pada tanggal 7 Desember 2008 dan posisi azimuth pada titik duga GL.1 dengan koordinat $02^{\circ} 22' 36''$ LS dan $115^{\circ} 27' 58''$ BT; titik duga GL.2 koordinat $02^{\circ} 22' 43''$ LS dan 115°

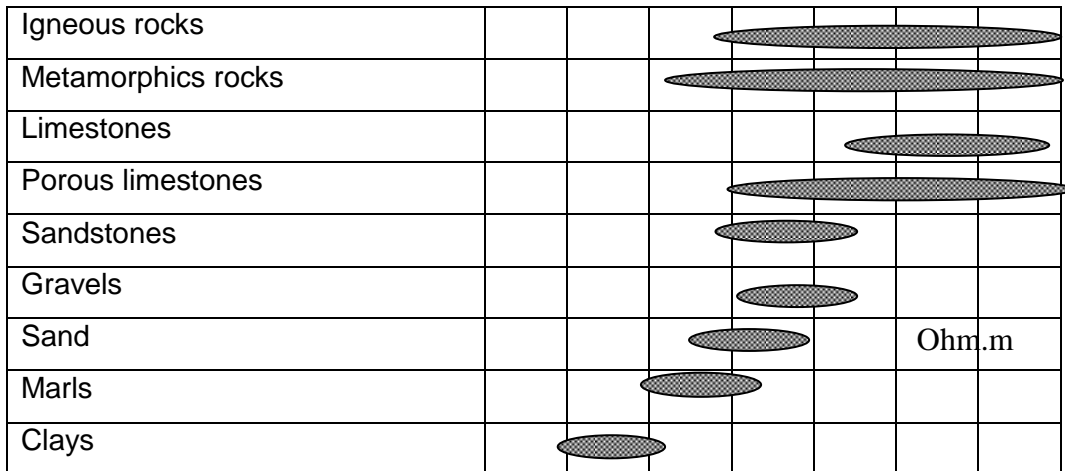
$28' 09''$ BT; titik duga GL.3 koordinat $02^{\circ} 22' 35''$ LS dan $115^{\circ} 27' 51''$ BT serta titik duga GL.4 koordinat $02^{\circ} 22' 17''$ LS dan $115^{\circ} 27' 58''$ BT.

Data yang diukur di lapangan adalah nilai arus yang diinjeksikan dan tegangan yang terukur, sehingga didapatkan nilai tahanan jenis tiap titik pengukuran dengan mengalikan faktor geometrinya. Nilai tahanan jenis tersebut kemudian diolah dengan software PROGRESS. Hasil grafik tersebut dapat dilihat pada lampiran.

Grafik dihasilkan dengan inversi least-squares berdasarkan sifat kelistrikan bumi (Loke et al, 1996) tersebut akan didukung dengan tabel hubungan antara nilai resistivitas dengan jenis tanah/batuan (Hunt, 1984).

Berdasarkan hasil interpretasi pendugaan geolistrik dengan bantuan komputer dan telah dikorelasikan dengan data geologi dan hidrogeologi setempat diperoleh resistivitas log pada masing-masing titik duga seperti terlihat pada Gambar 1. Adapun jumlah lapisan, kedalaman, ketebalan berdasarkan nilai tahanan jenis, perkiraan lithologi dan sikap batuan terhadap air bawah tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

10E-1 10E0 10E1 10E2 10E3 10E4 10E5 10E6



Gambar 1. Hubungan nilai antara tahanan jenis batuan

Tabel 1. Tabel hubungan jumlah lapisan, kedalaman, ketebalan nilai tahanan jenis, perkiraan lithologi dan sikap batuan terhadap air bawah tanah

Titik duga	Lapisan	Hasil penafsiran			Perkiraan litologi	Kondisi batuan
		Kedalaman (m)	Tebal (m)	Tahanan Jenis (Ω m)		
GL.1	1	0,00 – 1,95	1,95	368,86	Tanah penutup	Kering
	2	1,95 – 4,55	2,60	108,07	Pasir	Akuifer
	3	4,55 – 10,91	6,36	46,62	Pasir	Akuifer
	4	10,91 – 139,58	128,67	9,70	Lempung kedap air	Akuifer
	5	139,58 – ∞	∞	44,71	Pasir	Akuifer
GL.2	1	0,00 – 3,17	3,17	405,93	Tanah penutup	Kering
	2	3,17 – 17,43	14,26	106,87	Pasir	Akuifer
	3	17,43 – 41,92	24,49	4,82	Lempung kedap air	Akuifer
	4	41,92 – 103,68	61,76	28,43	Lempung pasiran	Akuifer
	5	103,68 - ∞	∞	2,87	Lempung kedap air	Akuifer
GL.3	1	0,00 – 1,23	1,23	215,47	Tanah penutup	Kering
	2	1,23 – 4,73	3,50	34,42	Pasir	Akuifer
	3	4,73 – 25,34	20,61	7,25	Lempung kedap air	Akuifer
	4	25,34 – 56,36	31,02	53,66	Pasir	Akuifer
	5	56,36 – 123,01	66,65	3,70	Lempung kedap air	Akuifer
	6	123,01 - ∞	∞	12,17	Lempung pasiran	Akuifer
GL.4	1	0,00 – 0,03	0,03	1,09	Tanah penutup	Basah
	2	0,03 – 2,37	2,34	632,77	Lempung kering	Akuiklud
	3	2,37 – 39,49	37,12	23,20	Pasir	Akuifer
	4	39,49 – 151,59	112,10	12,47	Lempung pasiran	Akuifer
	5	151,59 - ∞	∞	502,45	Lempung kering	Akuiklud

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian tentang penentuan lapisan air tanah menggunakan metode geolistrik dengan konfigurasi Schlumberger di Kabupaten Balangan Kalimantan Selatan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai tahanan jenis di lokasi penyelidikan dapat dibedakan dalam beberapa kelompok yaitu:
 - tahanan jenis antara 1–405 Ωm pada bagian atas ditafsirkan sebagai tanah penutup dalam kondisi basah sampai kering,
 - Tahanan jenis $<10 \Omega\text{m}$, ditafsirkan sebagai lempung yang bersifat kedap air,
 - Tahanan jenis 10–150 Ωm , ditafsirkan sebagai lempung pasir dan pasir
2. Lapisan yang dapat bertindak sebagai perangkap air bawah tanah diperkirakan lapisan yang bertahanan jenis 10-150 Ωm .
3. Pada titik GL.1 disarankan untuk dilakukan pengeboran pada lapisan pasir kedalaman lebih dari 140 meter, karena lapisan tersebut diperkirakan sebagai lapisan pasir yang banyak mengandung perangkap air,
4. Pada titik GL.2 disarankan untuk dilakukan pengeboran pada

lapisan lempung pasir kedalaman 41,92–103,68 meter dengan ketebatan lapisan akuifer 61,76 meter,

5. Pada titik GL.3 disarankan untuk dilakukan pengeboran pada lapisan pasir kedalaman 25,34–56,36 meter dengan ketebatan lapisan akuifer 31,02 meter, atau pada lapisan lempung pasir kedalaman lebih dari 123,01 meter,
6. Pada titik GL.4 disarankan untuk dilakukan pengeboran pada lapisan pasir kedalaman kurang dari 39,49 meter, atau pada lapisan lempung pasir kedalaman 39,49–151,59 dengan ketebatan lapisan akuifer 112,10 meter,
7. Disarankan sebaiknya dilakukan pengeboran eksperimen dahulu, sebab kandungan akuifer pada lapisan di daerah Balangan dikhawatirkan lapisan didominasi oleh lapisan lempung pasir yang mempunyai karakteristik sifat nilai tahanan jenis seperti lapisan pasir, tetapi potensi/kandungan air tanah sedikit. Setelah ditemukan lapisan akuifer yang diinginkan kemudian baru dilakukan well logging, pemasangan screen.

Mempertimbangkan aspek kemungkinan prospek keterdapatan air tanah, kedalaman pemboran yang dapat dicapai dan kemudahan untuk memanfaatkan air dari sumur bor maka disarankan untuk melakukan pemboran dititik duga dari pengukuran GL.1 dan GL.2, sehingga kedalaman ± 160 m dan dilakukan well logging untuk mengetahui keberadaan akuifernya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini kami ucapkan terima kasih kepada Ori Minarto, Khairullah Ramadhan, Mario Helly, Anton Kuswoyo dan Ishaq yang membantu dalam pengambilan data lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (2001), Panduan Workshop Eksplorasi Geofisika (Teori dan Aplikasi), Laboratorium Geofisika, FMIPA, UGM, Yogyakarta.
- Anwar, (2002), Studi Air Tanah di Kawasan Wisata Tanjung Bunga dengan Metode Geolistrik Tahanan Jenis, Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Bello, Abdulmajeed, A., Makinde and Victor, (2007), Delineation of the Aquifer in the South-Western Part of the Nupe Basin, Kwara State Nigeria, *Journal of American Science*, 3(2): 36-44.

- Braga, A. C. O., Filho, W. M. and Dourado, J. C., (2006), Resistivity (DC) Method Applied to Aquifer Protection Studies, *RBGf Brazilian Journal of Geophysics*, 24(4): 573-581.
- Fetter, C. W., (1994), *Applied Hydrogeology*, Macmillan Pub. Co.
- Hamzah, U., Samsudin, A. R. dan Malim, E. P., (2002), Pemetaan Kemasinan Air Bawah Tanah di Kuala Selangor dengan Teknik Geoelektrik, *Prosiding Seminar IRPA RMK-7*, Pusat Pengurusan Penyelidikan, UKM, 2: 52-59.
- Hendrajaya, L. dan Arif, I., (1990), *Geolistrik Tahanan Jenis, Monografi: Metoda Eksplorasi*, Laboratorium Fisika Bumi, ITB, Bandung
- Hunt, R. E., (1984), *Geotechnical Engineering Investigation Manual*, McGraw Hill. New York.
- Khalil, M. H., (2006), Geoelectric Resistivity Sounding for Delineating Salt Water Intrusion in the Abu Zenima area, West Sinai, Egypt, *Journal Geophysics and Engineering*, 3: 243-251.
- Koster, J. W. and Harry, D. L., (2005), Effect of Water Saturation on a Resistivity Survey of an Unconfined Fluvial Aquifer in Columbus, MS, *Hydrology Day*, 111-120.
- Lashkaripour, G. R., (2007), An Investivigation of Groundwater Condition by Geoelectrical Resistivity Method: A Case Study in Korin Aquifer, Southeast Iran, *Journal of Spatial Hydrology*, 7(2).

Loke, M. H. and Barker, R. D., (1996), Rapid Least-Squares Inversion of Apparent Resistivity Pseudosection by A Quasi-Newton Method, Geophysical Prospecting Press. Inc., Orlando-Florida.

Mohammed, L. N., Aboh, H. O. and Emenike, E. A., (2007), A Regional Geoelectric Investigation for Groundwater Exploration in Minna Area, North

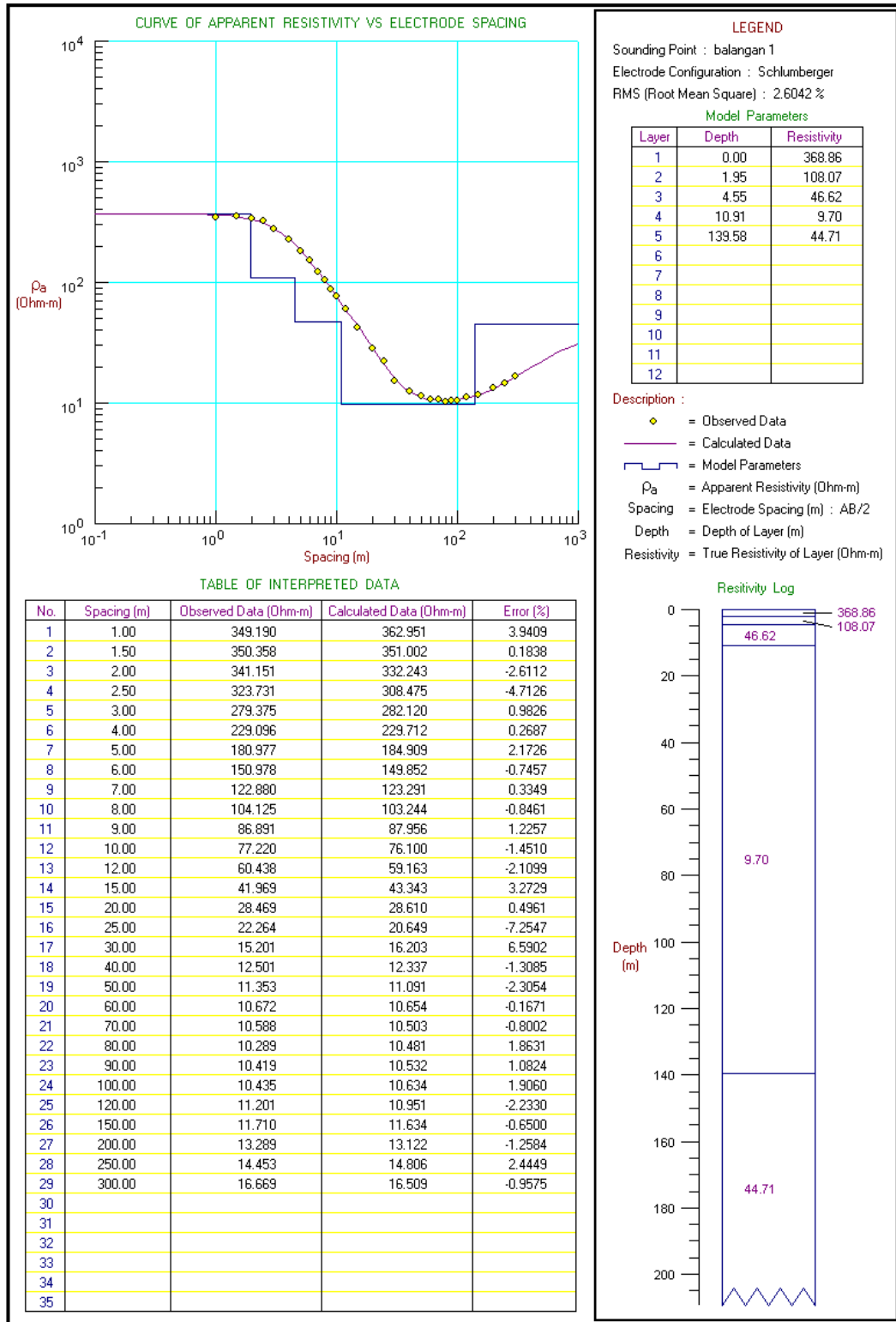
West Nigeria, Science World Journal, 2(4): 15-19.

Roynold J. M, (1997), An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, John Wiley and Sons Ltd., New York.

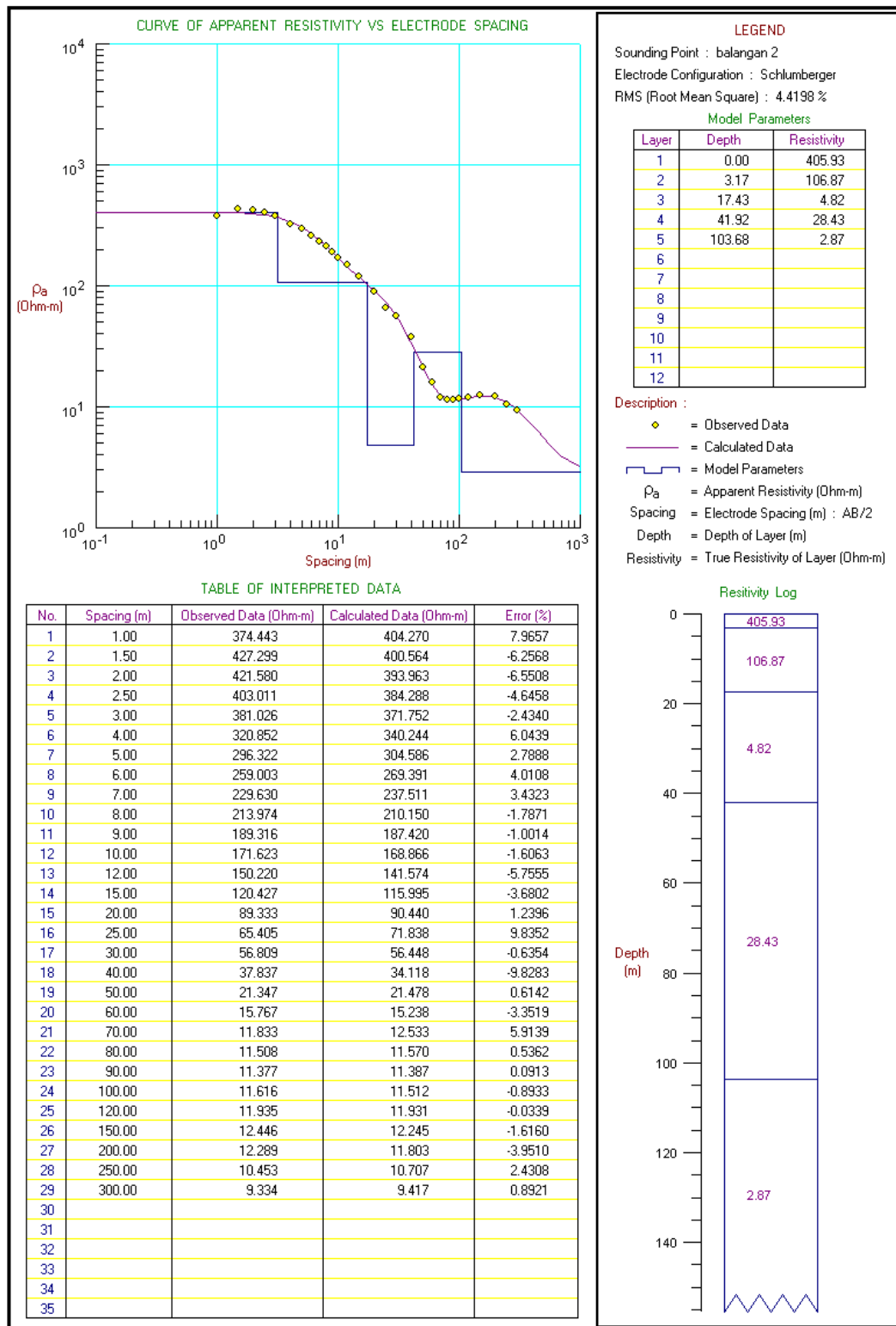
Telford, W. M., Geldart, L. P. and Sheriff, R. E., (1998), Applied Geophysics 2nd Ed., Cambridge University Press, USA.

LAMPIRAN

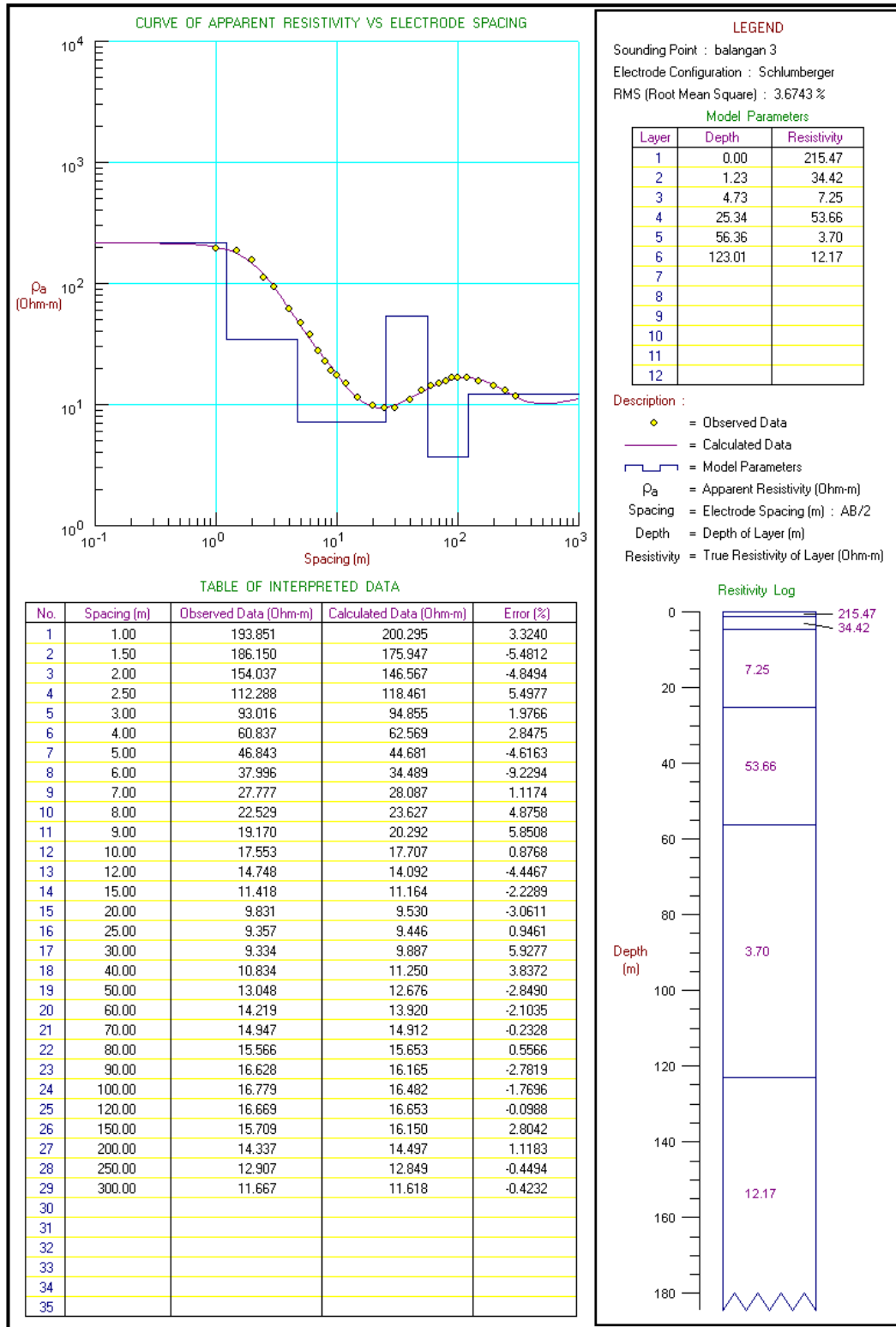
Pengukuran GL.1 pada koordinat 02° 22' 36" LS dan 115° 27' 58" BT



Pengukuran GL.2 pada koordinat 02° 22' 43" LS dan 115° 28' 09" BT



Pengukuran GL.3 pada koordinat 02° 22' 35" LS dan 115° 27' 51" BT



Pengukuran GL.4 pada koordinat 02° 22' 17" LS dan 115° 27' 58" BT

