

PENENTUAN LETAK SARINGAN PADA SUMUR BOR DAN DESAIN KONSTRUKSINYA DI AREA KAMPUS INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA (ITERA)

Bilal Al Farishi¹, Muhamad Ragil Setiawan², Wijayanti Ashuri¹

¹Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi Sumatera

²Program Studi Fisika, Institut Teknologi Sumatera

¹Email: bilal.alfarishi@gl.itera.ac.id

Abstrak

Air bersih merupakan kebutuhan dasar yang diperlukan dalam melakukan setiap aktivitas. ITERA sebagai sebuah perguruan tinggi dengan segala aktivitas pembelajarannya pun tidak lepas dari kebutuhan air bersih. Seiring dengan pesatnya perkembangan kampus, ITERA juga membutuhkan perencanaan dalam penyediaan air bersih, salah satunya dengan melakukan kajian terhadap bentuk konstruksi sumur bor air tanah. Hal ini dilakukan karena air tanah merupakan salah satu penyedia air bersih untuk kegunaan dalam jumlah yang besar dan harus dikelola dengan baik. Penelitian ini mengkaji bentuk konstruksi dan letak saringan yang tepat pada sumur bor dengan melihat kondisi geologi dan hidrogeologi serta posisi akuifer. Berdasarkan kajian yang dilakukan, kondisi geologi daerah penelitian berada pada Formasi Lampung dengan dominasi litologi Tuf. Adapun posisi akuifer ditemukan pada kedalaman 6,8 meter. Sehingga, letak saringan dalam pembuatan sumur bor sebaiknya berada pada kedalaman 20-25 meter dan 40-50 meter. Filter yang dibuat pada dua kedalaman ini merupakan langkah antisipasi jika air tanah mengalami kekeringan selama musim kemarau.

Kata kunci: ITERA, air bersih, akuifer, sumur bor.

Abstract

Clean water is a fundamental need for every kind of activities. ITERA as a university with various kind of learning activities cannot be separated from the need for clean water. Along with the rapid development of the campus, ITERA also requires a plan in order to provide clean water, one of which is by conducting a study of borehole construction design. This study was conducted because groundwater is one of the largest providers of clean water and must be managed properly. This study examines the shape of the construction and the right location of the filter on the borehole by looking at the geological and hydrogeological conditions and the position of the aquifer. Based on the study conducted, the geological conditions of the study area are in the Lampung Formation with the dominance of Tuff lithology. The position of the aquifer is found at a depth of 6.8 meters. Thus, the location of the filter in making bore wells should be at a depth of 20-25 meters and 40-50 meters. The filter made at these two depths is an anticipatory step if the groundwater drought during the dry season.

Keywords: ITERA, clean water, aquifer, bore wells.

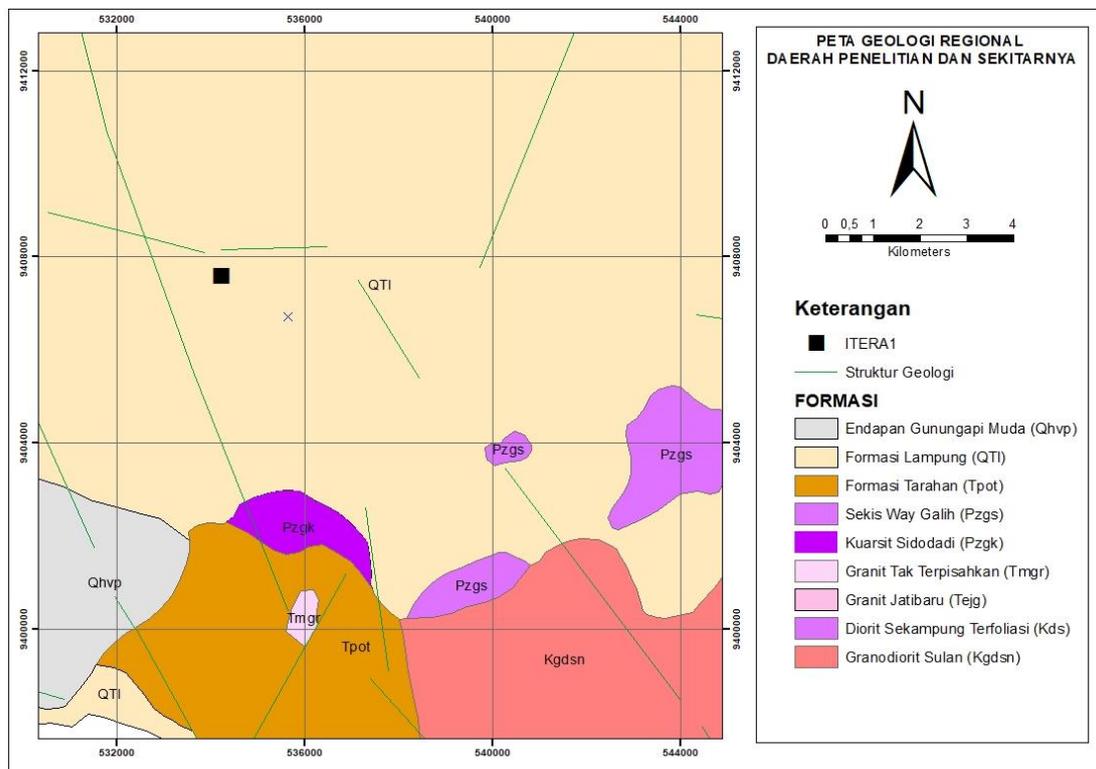
1. Pendahuluan

Institut Teknologi Sumatera (ITERA) merupakan institusi pendidikan baru dengan pertumbuhan yang signifikan. Perkembangan institusi berakibat pada jumlah kebutuhan air bersih. Kebutuhan air bersih dapat dipenuhi dengan melakukan pengeboran airtanah di bawah permukaan. Salah satu upaya efisiensi umur sumur pemboran adalah dengan cara penentuan peletakan saringan yang tepat dan bahan konstruksi sumur yang tepat. Penentuan letak kedalaman saringan dan jenis bahan konstruksi dapat ditentukan dengan melakukan studi geologi dan hidrogeologi. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan studi geologi berupa pengamatan singkapan di permukaan dan data sekunder VES untuk menentukan letak saringan serta analisis kimia airtanah untuk menentukan bahan konstruksi yang digunakan pada sumur airtanah.

2. Area Studi

Area studi terletak di ITERA yang merupakan perguruan tinggi negeri yang memiliki luas lahan kurang lebih 275 hektar dan terletak di Lampung Selatan. Meskipun secara administratif kampus ini masuk ke dalam kabupaten Lampung Selatan, ITERA berada lebih dekat ke Kota Bandar Lampung karena letaknya berada di perbatasan antara Kota Bandar Lampung dan Kabupaten Lampung Selatan. Morfologi pada area penelitian didominasi oleh morfologi yang datar ditandai dengan kerapatan kontur yang landai. Kondisi geologi regional kawasan kajian dapat dilihat dengan menggunakan Peta Geologi Lembar Tanjung Karang [1] (Gambar 1). Daerah penelitian terdiri atas satu jenis formasi yaitu Formasi Lampung (Qtl) yang tersebar luas di seluruh lembar Tanjung Karang, khususnya di bagian timur dan timurlaut. Formasi lampung merupakan formasi yang berumur Pleistosen, terdiri atas tuf berbatu apung, tuf riolitik, tuf padu tufit, batulempung tufan dan batupasir tufan. Formasi ini secara umumnya mempunyai batuan dengan tekstur halus-menengah dan mempunyai warna putih-kelabu. Berdasarkan interpretasi dari citra satelit formasi ini mempunyai arah kelurusan Baratlaut-Tenggara. Formasi ini diinterpretasikan sebagai endapan pada lingkungan terrestrial-fluvial, air payau.

Secara hidrogeologi daerah penyelidikan termasuk kelompok akuifer dengan aliran melalui celah dan ruang antar butir, termasuk akuifer dengan produktivitas rendah, setempat berarti, dengan penyebaran luas [2]. Umumnya untuk daerah pebukitan keterusan sangat rendah, setempat air tanah dangkal dalam jumlah terbatas, dapat diperoleh dilembah-lembah atau pada zona pelapukan. Lapiasn akuifer yang diharapkan terdapat pada batupasir tufaan, atau rekahan breksi yang pada umumnya mempunyai kelulusan air rendah sampai sedang, airtanah dalam masih dapat disadap dengan debit yang kecil.



Gambar 1. Peta Geologi Regional Kawasan ITERA dan Sekitarnya

3. Metodologi

Saringan pada sumur bor diletakan pada interval batuan yang teridentifikasi sebagai lapisan akuifer. Lapisan akuifer adalah lapisan batuan yang dapat menyimpan dan mengalirkan airtanah dalam jumlah yang ekonomis [3]. Salah satu metode untuk mengidentifikasi lapisan akuifer adalah dengan menggunakan metode VES (*Vertical Electrical Sounding*). Konfigurasi VES yang digunakan adalah Konfigurasi Schlumberger [4]. Penyelidikan VES didasarkan pada sifat kelistrikan batuan, sebagai bidang penghantarnya. Pada dasarnya ketika arus dialirkan kedalam tanah melalui elektroda, akan dapat ditangkap beda potensial dari elektroda potensial yang terhubung pada suatu alat. Besarnya beda potensial yang terukur bergantung pada konfigurasi dan sifat kelistrikan formasi geologi (lapisan batuan) yang ada di bawah permukaan, seperti porositas, jumlah kandungan air, bahan-bahan elektrolit dan komponen-komponen lainnya sebagai bahan penyusun batuan tersebut.

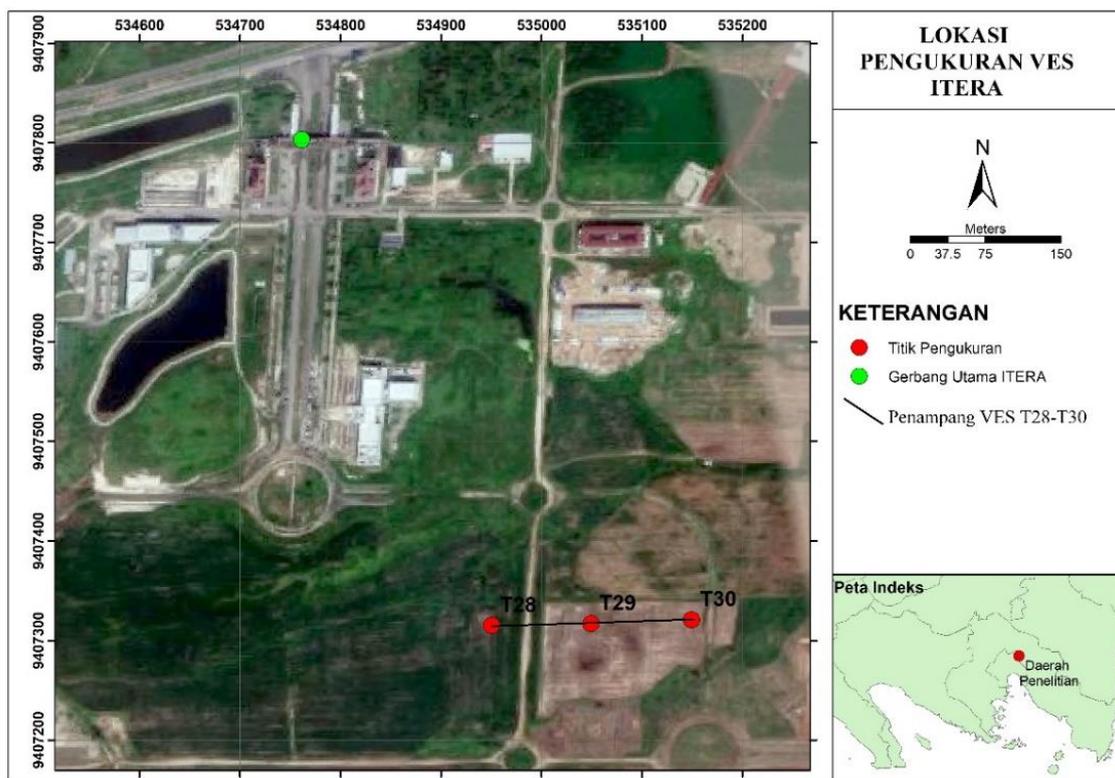
Penentuan titik VES dilakukan berdasarkan kepentingan akan didirikannya salah satu bangunan di ITERA. Titik pengukuran VES dilakukan di tiga titik di sebelah selatan dari Gedung E.

Perancangan desain konstruksi sumur dilakukan berdasarkan identifikasi keberadaan akuifer dan data kimia airtanah. Keberadaan akuifer digunakan untuk menentukan letak saringan sedangkan data kimia airtanah digunakan sebagai dasar penentuan jenis *material casing* dan saringan pada sumur bor. Selain itu, data kimia airtanah digunakan juga sebagai penentuan kelayakan airtanah sebagai sumber air baku. *Material casing* dan saringan dari suatu sumur pemboran dapat terbuat dari PVC, *fiberglass*, *black iron*, *black steel*, tembaga, aluminium, *cast iron*, *galvanized steel*, *carbon steel*, dan *stainless steel* [5].

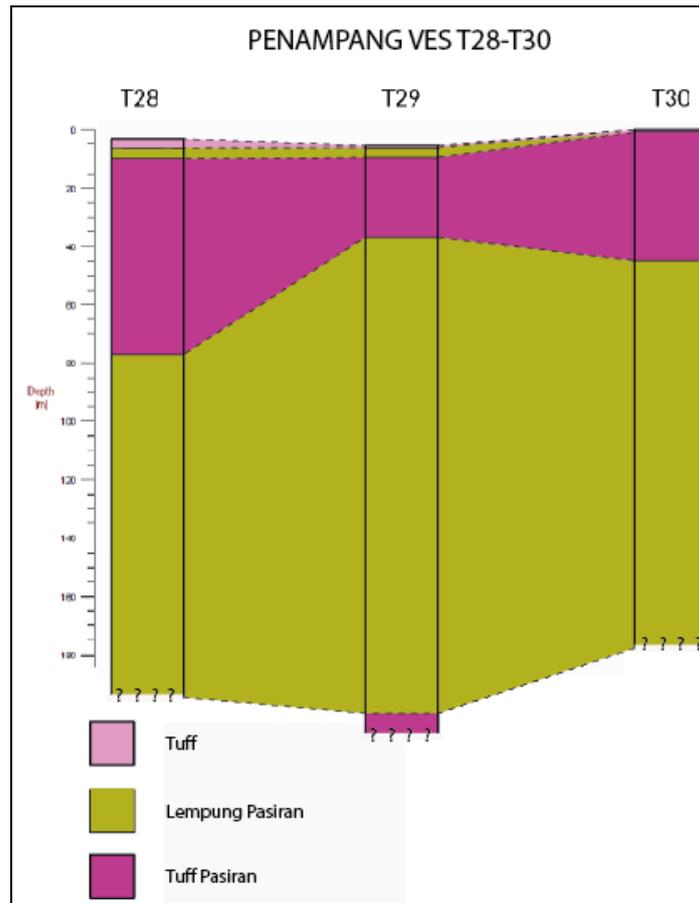
4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi geologi di permukaan, litologi pada area penelitian terdiri dari tiga jenis, yaitu tuf, lempung pasir, dan tuf pasir. Data VES di titik T28, T29, dan T30 berikisar pada rentang 5,31 hingga 223 ohm.m [6]. Berdasarkan data tersebut, rentang tahanan antara 2 hingga 10 ohm.m merupakan batuan yang jenuh akan air. Berdasarkan data VES tersebut dilakukan korelasi nilai VES T28 hingga T30 (Gambar 2). Hasil interpretasi korelasi data VES ini menunjukkan bahwa lapisan yang jenuh akan air berada paling tebal pada titik T28 (Gambar 3).

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, dapat diketahui bahwa litologi yang jenuh air diinterpretasikan sebagai akuifer pada daerah penelitian. Lapisan akuifer paling tebal terlihat pada titik T28 dengan ketebalan sekitar 67,9 meter dan berada pada rentang kedalaman 6,8 meter hingga 74,7 meter. Berdasarkan susunan lapisan terlihat bahwa akuifer pada kedalaman 6,8 meter pada titik T-28 merupakan akuifer tertekan yang bagian atasnya dibatasi oleh lapisan yang relatif lebih kedap air, yaitu berupa tuf.



Gambar 2. Lokasi pengukuran VES T28-T30



Gambar 3. Korelasi lapisan di ketiga titik *sounding*

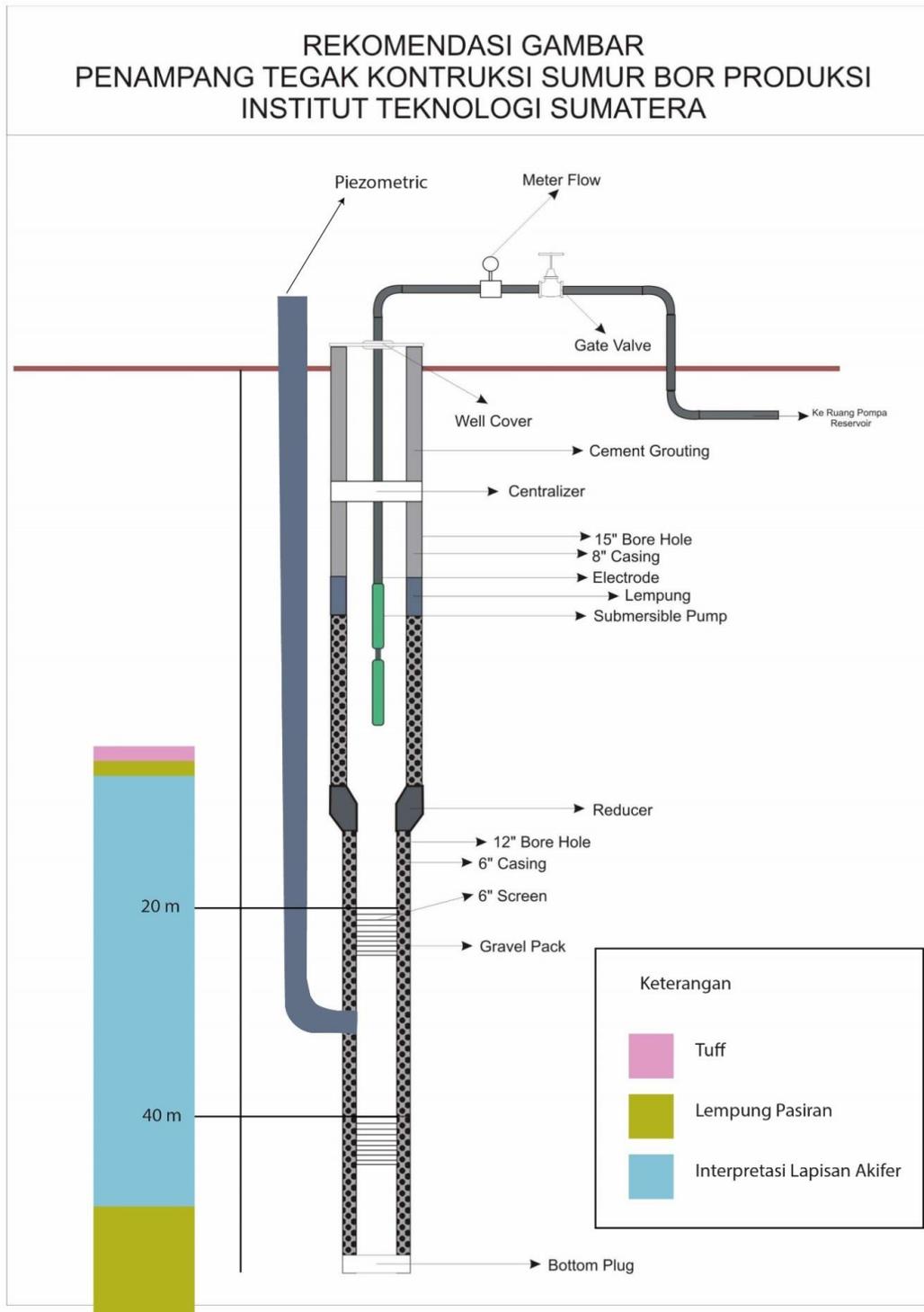
Kandungan kimia airtanah pada salah satu sumur di ITERA terdapat kandungan besi sebesar 0,3 ppm (Tabel 1). Meskipun kandungan besi pada airtanah di ITERA tidak mencapai 1 ppm namun pemilihan bahan sumur pemboran haruslah yang tahan akan korosi sehingga sumur di ITERA dapat tahan lama dan terus berproduksi.

Tabel 1. Hasil pengujian kandungan kimia air pada sampel sumur tua

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Baku Mutu PermenKes Nomor 416/1990	Acuan Metode
1	TSS*	mg/L	10	400	Gravimetri; (SNI 06-6989.3-2004)
2	DO*	mg/L	3,6	3	Titrimetric; (SNI 06-6989.14-2004)
3	Sulfat	mg/L	87	400	Spektrofotometri; (SNI 6989.20.2009)
4	Amoniak	mg/L	0,080	..	Spektrofotometri; (SNI 06-6989.30-2005)
5	Nitrat sebagai N	mg/L	0,2	10	Spektrofotometri; (Manual Book DR 2010.8039)
6	Nitrit sebagai N*	mg/L	0,004	1,0	Spektrofotometri; (SNI 06-6989.51-2005)
7	Besi (Fe)*	mg/L	0,3657	1,0	AAS FLAME; (SNI 6989.4-2009)
8	Mangan (Mn)*	mg/L	0,1055	0,5	AAS FLAME; (SNI 6989.5-2009)
9	Timbal (Pb)	mg/L	<0,0672	0,03	AAS FLAME; (SNI 6989.8-2009)
10	Kesadahan Total	mg/L	38	500	Titrimetri; (SNI 06-6989.12-2004)

Berdasarkan hasil analisis VES, akuifer pada T28 berada pada kisaran kedalaman 6,8 meter hingga 74,7 meter, sehingga bentuk desain pemboran dirancang seperti pada Gambar 4. Posisi *cement grouting* dilakukan hingga kedalaman 15 meter. Hal ini bertujuan untuk menghindari air dari akuifer

bebas masuk ke dalam sumur pendoran. Saringan diletakkan pada kedalaman 20 meter hingga 25 meter dan 40 meter hingga 50 meter. Peletakan saringan pada dua kedalaman interval yang berbeda adalah untuk menghindari keringnya sumur produksi apabila muka airtanah berada di bawah interval saringan yang lebih dangkal (20–25 m). Berdasarkan hasil uji kimia air tanah disarankan bahan yang baik digunakan pada konstruksi sumur ini adalah *stainless steel* yang relatif tahan terhadap korosi dibandingkan bahan lainnya.



Gambar 4. Desain Sumur Pendoran

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa litologi akuifer pada daerah penelitian termasuk pada Formasi Lampung yang didominasi oleh litologi tuf. Akuifer yang menjadi tempat fluida air tersimpan mulai teridentifikasi pada kedalaman 6,8 meter pada titik T28. Saringan diletakkan pada kedalaman 20 meter hingga 25 meter dan 40 meter hingga 50 meter guna menghindari air dari akuifer bebas masuk ke dalam sumur pemboran. Selain itu, bahan konstruksi sumur yang sebaiknya digunakan adalah berupa bahan dari *stainless steel*.

Perlu dilakukan analisis kimia airtanah lebih dari satu titik untuk mengetahui sebaran kualitas airtanah di ITERA. Selain kimia airtanah perlu dilakukan penelitian terkait properti fisik akuifer berupa konduktivitas hidrolis sebagai dasar mengetahui potensi airtanah di ITERA.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Institut Teknologi Sumatera melalui LP3 yang telah memberikan bantuan pendanaan melalui hibah penelitian Smart ITERA dengan kontrak nomor 395/IT9.C/PP/2017 sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

Daftar Pustaka

- [1] Mangga, S.A., Amirudin, Suwari, T., Gafoer, S., dan Sidarto, 1993, *Peta Geologi Lembar Tanjungkarang, Sumatera, Skala 1:250.000*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- [2] Setiadi H dan S. Ruhijat, 1993, *Peta Hidrogeologi Lembar Tanjung Karang*, Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
- [3] Freeze, R.A. dan Cherry, J.A., 1979, *Groundwater*, Prentice-Hall. Inc.
- [4] Telford, W., L. Geldart, R. Sherif, 1990, *Applied Geophysics 2nd Edition*, Cambridge, Cambridge University Press.
- [5] Driscoll, F.G., 1995, *Groundwater and Wells, Second Edition*, Johnson Screens, St. Paul, Minnesota.
- [6] Setiawan, M.R., Badri, R.M., dan Singarimbun, A., 2018, *Kajian Awal Pendugaan Akuifer Air Tanah di Kampus ITERA dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger*, *Journal of Science and Applicative Technology – Institut Teknologi Sumatera*.