

Citra Bawah Permukaan Untuk Menentukan Kondisi Hidrogeologi di Sekitar TPA Pasir Baging

Arief Rachmat, Igna Hadi S, Dyah Marganingrum, Dewi Nurbaeti
Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI

Abstrak : Data hidrogeologi keberadaannya cukup menarik untuk dikaji. Mengingat dimasa mendatang dalam pengembangan TPA, kebutuhan informasi data dasar tersebut sangat dibutuhkan untuk melengkapi data-data yang telah ada maupun yang akan dikaji lagi kearah yang lebih spesifik terutama dalam menentukan Rencana umum tata ruang TPA. Dengan demikian peran penelitian hidrogeologi tidak hanya sekedar pemberi informasi awal, tetapi juga berperan terus hingga kearah perencanaan detail. Gambaran hidrogeologi bawah permukaan akan sangat mendukung dalam memperjelas temuan pergerakan polutan yang berkembang di daerah ini dalam kaitannya zonasi tatanan airtanah. Model penampang tahanan jenis yang mewakili semua pengukuran di daerah Pasir Baging memperlihatkan pola harga tahanan jenis pada lapisan hingga 400 Ohm-m yang diperkirakan sebagai lava. batuan ini kurang mengandung air, air berada pada celah celah lava .

Keywords: TPA, Hidrogeologi, Lava, Tahanan Jenis.

PENDAHULUAN

TPA Pasir Baging tepatnya mengambil lokasi di Kelurahan Pasir Baging, Kecamatan Banyuresmi (Gambar 1). Lokasi TPA Basir Baging awalnya merupakan tempat penambangan pasir. Setelah produksi pasir kurang ekonomis maka ditinggalkan dan digunakan sebagai tempat pembuangan sampah.

Kondisi geologi yang berupa pasiran tersebut menyebabkan persoalan pencemaran air tanah dari TPA sampah tidak terlihat di sekitar lokasi. Bahkan penduduk tidak ada satupun yang menggunakan air dari sumur gali. Ketersediaan air dilakukan dari pihak PDAM dengan sumber air dari mata air yang berada di atas lokasi TPA sampah. Persoalan yang meresahkan warga sekitar adalah bau dan sampah yang berserakan manakala hujan turun.

GEOLOGI DAN HIDROGEOLOGI DAERAH PENELITIAN

Geologi Gununggapi Daerah Penelitian

Batuan di daerah penelitian umumnya adalah hasil kegiatan gununggapi (endapan vulkanik) berumur Kuartar. Endapan vulkanik muda di daerah penelitian berupa endapan piroklastik, lava, dan lahar. Piroklastik dan lava pada umumnya andesit dan basalt. Batuan lava umumnya terkekarkan atau berlubang-lubang (vesikuler), sebagai hasil proses pendinginan pada saat pembentukannya. Kekar dan

vesikuler tersebut berfungsi sebagai porositas sekunder yang besar pada satuan tersebut.

Hidrogeologi Daerah Penelitian

Sistem akifer yang berkembang di daerah penelitian adalah sistem akifer endapan vulkanik muda. Berdasarkan survei data primer di lapangan berupa pengamatan pemunculan tubuh air (mataair, sumur gali dan sumur bor), pengamatan geologi dan pengukuran geolistrik serta hasil studi data sekunder, di daerah penelitian dapat dibedakan dua sistem akifer, yaitu:

1. Sistem akifer endapan vulkanik muda
2. Sistem akifer endapan vulkanik lebih tua.

Sistem akifer endapan vulkanik muda di daerah penelitian merupakan hasil dari erupsi G. Guntur. Litologinya adalah campuran breksi, lava dan terkadang tuff. Jenis litologi, sebaran dan geometri akifernya diinterpretasikan terutama dari hasil survei geolistrik, peta geologi gununggapi dan pengamatan lapangan. Parameter akifer diperoleh dari studi literatur dan pengamatan tubuh air.

Breksi

Berwarna abu-abu kecoklatan bila segar dan berwarna coklat bila lapuk, kompak, sifat kelulusan sedang hingga rendah air banyak meresap pada celah-celah, rongga-rongga atau bidang dari kekar-kekar yang banyak dijumpai. Batuan segar mampu membentuk tebing-tebing curam yang mantap

kecuali setempat yang banyak mengandung kekar-kekar sering terjadi runtutan batu.

Tebal tanah pelapukan berbeda-beda di setiap tempat. Di kaki G. Guntur mencapai sekitar 5 meter, berupa lempung pasir bercampur kerikil andesit-basalt yang umumnya telah lapuk, berwarna coklat. Di daerah yang bervegetasi rapat tanah pelapukan tersebut berwarna kehitaman, karena bercampur humus yang ketebalannya mencapai sekitar 1 meter dengan tebal tanah lapukan seluruhnya sekitar 5 meter, berifat lunak dan mudah luluh oleh air, keras bila kering dan sifat kelulusan sedang. Komposisi mineralnya antara lain masih terlihat mineral hitam seperti piroksen dan mineral lapukan - feldspar.

Dalam satuan batuan hasil gunungapi ini, lapisan tanah keras yang bertekanan konus sondir lebih dari 150 kg/cm² berada pada kedalaman yang berbeda-beda di setiap tempat, namun umumnya berkisar pada kedalaman antara 2 hingga 4 meter.

Lava

Berwarna abu-abu tua, padat dan sangat keras. Tanah lapukan berupa lempung pasir yang berfragmen batuan beku berupa kerikil hingga kerakal yang umumnya telah lapuk, berwarna coklat muda, mudah hancur, luluh oleh air.

Pada lokasi TPA Pasir Bajing lava dapat bertindak sebagai penyimpan air melalui vesikulernya, dimana vesikuler tersebut terbentuk akibat pembekuan lava. Daya tampung atau daya resap vesikuler lava lebih besar jika dibandingkan pasir atau media pori lainnya.

Dengan kondisi tersebut di Daerah TPA Pasir Bajing polutan akan meresap jauh ke dalam, tetapi harus diwaspadai pada saat curah hujan tinggi. Jika curah hujan lebih besar dari kapasitas infiltrasi maka akan terjadi limpasan permukaan yang akan membawa limbah TPA pada daerah yang lebih rendah.

Tufa

Berwarna coklat keputihan, berbutir halus, kurang kompak mudah hancur dan luluh oleh air, kelulusan sedang hingga tinggi.

METODE PENELITIAN

Metoda Geolistrik merupakan metoda yang menggunakan arus listrik atau resistivitas yang diinjeksikan ke dalam bumi melalui elektroda arus yang ditempatkan pada suatu garis lurus permukaan bumi. Mengukur beda potensial antara dua elektroda potensial yang ditimbulkan arus yang diinjeksikan.

Survey tahanan jenis pada umumnya dimaksudkan untuk mengetahui kondisi atau struktur geologi bawah permukaan berdasarkan variasi tahanan-jenis batuan. Data yang diperoleh merefleksikan sifat

fisis batuan bawah permukaan pada suatu kedalaman tertentu yang berasosiasi dengan jarak/konfigurasi elektrodanya.

Terdapat banyak teknik pelaksanaan dan susunan elektroda yang dapat dimasukkan dalam kategori metoda tahanan jenis ini. Suatu konfigurasi elektroda tertentu dapat dipilih karena dinilai paling menguntungkan sehubungan dengan keadaan fisik dan geologi dari daerah yang ditinjau dan juga dari segi kemudahan pelaksanaannya.

Susunan elektroda Schlumberger adalah salah satu metoda yang sering digunakan, baik untuk penyelidikan karena tidak sensitif terhadap adanya perubahan lateral setempat. Data yang diperoleh merefleksikan sifat fisis batuan bawah permukaan pada suatu kedalaman tertentu yang berasosiasi dengan jarak/konfigurasi elektrodanya.

Jika variasi tahanan jenis secara lateral pada beberapa kedalaman telah diperoleh pada dasarnya dapat kita ketahui pula variasinya secara vertikal pada beberapa tempat, maka dapat diketahui pula penyebarannya secara lateral.

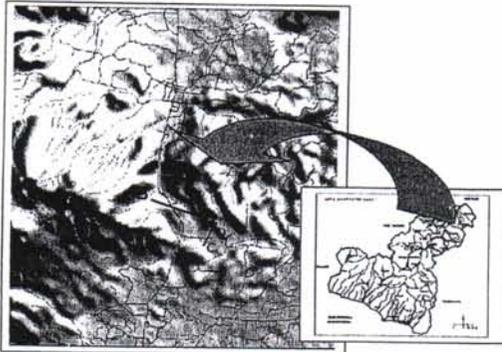
Sebanyak 10 titik pengukuran dengan spasi elektrode Schlumberger AB/2 300 meter telah diperoleh. Jumlah titik tersebut dianggap cukup untuk mengetahui kondisi bawah permukaan. Lokasi pengukuran geolistrik dipilih desa Sukaraja dimana di daerah tersebut lokasi TPA. Daerah pengukuran geolistrik dapat dikelompokkan dalam 2 lintasan yaitu: lintasan 1 penampang barat-timur, lintasan 2 penampang selatan – utara.

Lintasan A-B (Gambar 1)

Distribusi penyebaran titik ukur geolistrik untuk daerah penelitian dengan jumlah titik ukur geolistrik sebanyak 5 titik berada pada lokasi penelitian.

Berdasarkan jenis satuan batuan yang ada di daerah penyelidikan yaitu satuan batuan vulkanik, hasil pengukuran daya hantar listrik air (EC) maksimum 380 (μ s), faktor formasi untuk lapisan permeable 2 sampai 10 meter, lapisan batuan yang diperkirakan batuan berfungsi sebagai lapisan pembawa air atau akuifer mempunyai tahanan jenis lapisan antara 12 sampai 500 ohm-m.

Dari pembahasan penampang A-B dan CD lapisan batuan yang dapat bertindak sebagai lapisan akifer adalah batuan yang mempunyai tahanan jenis 12 s/d 50 Ohm-meter dan merupakan lapisan batuan lempung-pasiran, pasir lempungan, pasir-tufaan dan tufa-pasiran.

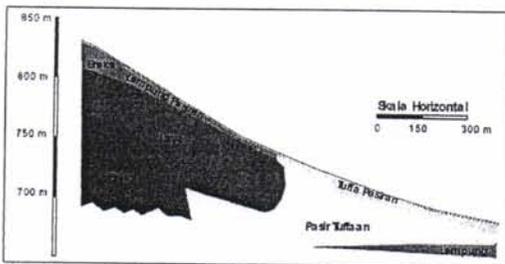


Gambar 1. Lokasi Pengukuran Geolistrik

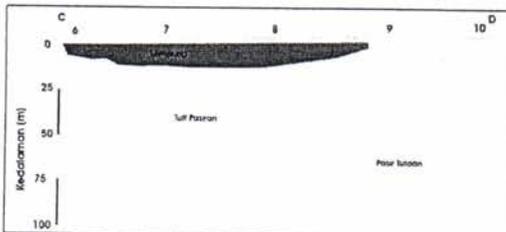
Lintasan C-D (Gambar 2)

Distribusi penyebaran titik ukur geolistrik untuk daerah penelitian dengan jumlah titik ukur geolistrik sebanyak 5 titik berada di luar lokasi penelitian.

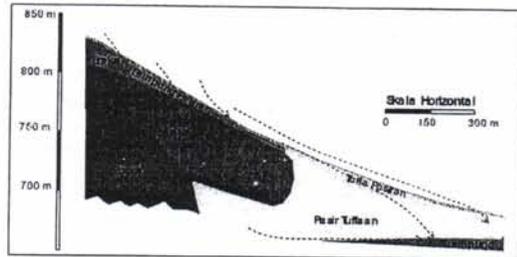
Berdasarkan jenis satuan batuan yang ada di daerah penyelidikan yaitu satuan batuan vulkanik, hasil pengukuran daya hantar listrik air (EC) maksimum 76 (μ s), faktor formasi untuk lapisan permeable lebih kecil dari 10 Ohm-m, lapisan batuan yang diperkirakan batuan berfungsi sebagai lapisan pembawa air atau akuifer mempunyai tahanan jenis lapisan antara 13 sampai 40 Ohm-m. Dari pembahasan penampang CD lapisan batuan yang dapat bertindak sebagai lapisan akifer (ruang antar butir) adalah batuan yang mempunyai tahanan jenis 12 s/d 50 Ohm-meter dan merupakan lapisan batuan lempung-pasiran, pasir lempungan, pasir-tufaan dan tufa-pasiran.



Gambar 2. Interpretasi Geolistrik Penampang AB



Gambar 3. Interpretasi Geolistrik Penampang CD

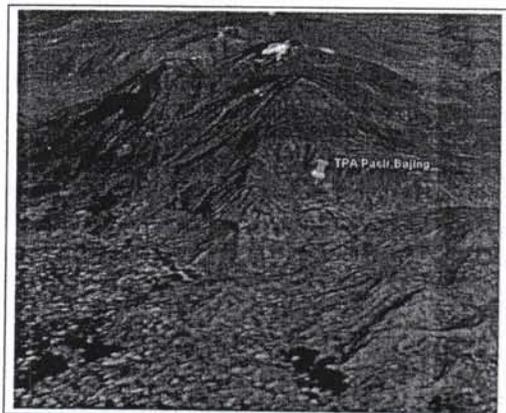


Gambar 4. Prediksi Arah Aliran Airtanah Disekitar TPA Pasir Baging

DISKUSI

Dari hasil penelitian di atas terlihat bahwa konfigurasi batuan dasar pegang peranan penting dalam mengontrol aliran airtanah dalam. Tidak adanya potensi airtanah di daerah penelitian cukup beralasan, karena di daerah penelitian tidak ditemukan sungai (sungai intermitent) dan mataair. Berdasarkan analisis data geolistrik, bagian atas adalah lava, sementara breksi berada di bawah lava, dengan demikian sulit menentukan geometri akifer di daerah penelitian.

Aliran air yang di lokasi penelitian (Pasir Baging) akan mengalir dipermukaan sebagai RunOff, mengalami evaporasi (dalam jumlah yang kecil) dan akan meresap ke dalam tanah. Air yang mengalir di permukaan sebagai Run Off akan meresap seluruhnya ke dalam tanah pada tempat atau daerah yang rendah. Air akan meresap pada daerah yang lebih tinggi akan bergerak masuk ke dalam lava melalui rongga-rongga (gambar 1, 2, dan 3) dan bila tidak masuk ke dalam rongga akan mengalir melalui media butir bergerak kearah timur. Aliran airtanah pada daerah rongga lebih cepat jika dibandingkan dengan media pori.



Gambar 5. Prediksi Arah Aliran Airtanah (Polutan)
Disekitar TPA Pasir Baging

KESIMPULAN

Model penampang tahanan jenis yang mewakili semua pengukuran di daerah Pasir Baging memperlihatkan pola harga tahanan jenis pada lapisan hingga 425 Ohm-m yang diperkirakan sebagai lava dimana pada batuan ini diperkirakan kurang mengandung air.

Dengan kondisi tersebut TPA Pasir baging aman bagi masyarakat karena polutan akan meresap jauh ke dalam, tetapi harus diwaspadai pada saat curah hujan tinggi. Jika curah hujan lebih besar dari kapasitas infiltrasi maka akan terjadi limpasan permukaan yang akan membawa limbah TPA pada daerah yang lebih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Flathe, H & Leibold W, 1976, *The smooth sounding graph, Hanover Germany.*
- Kumar, Nath, 1999, *Schlumberger Geoelectric Sounding in Ground Water*, Indian Institute of Technology
- M.Alzwar, dkk. 1992, *Peta Geologi Lembar Garut-Pameungpeuk*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi