

Lambok M. Hutasoit
Hobby Parhusip
Agus M. Ramdhan

**Potensi Polusi Airtanah dari Tangki Penyimpanan BBM
di Propinsi DKI Jakarta**
(Studi Kasus: Depot Pertamina Plumpang)

Diterima : 01 Maret 2007
Disetujui : 24 April 2007
Dipresentasikan : 23 Agt. 2007
© Geoaplika 2007

Lambok M. Hutasoit *
KK Geologi Terapan
FIKTM – ITB
Jl. Ganesha No.10 Bandung
E-mail: lambok@gc.itb.ac.id

Hobby Parhusip
Mahasiswa Program Doktor
Teknik Sipil, FTSL-ITB,
Jl. Ganesha No.10 Bandung
E-mail:
hobbyparhusip@yahoo.com

Agus M. Ramdhan
KK Geologi Terapan
FIKTM – ITB
Jl. Ganesha No.10 Bandung
E-mail: agusmr@gc.itb.ac.id

* Alamat korespondensi

Sari – Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi pencemaran airtanah yang diakibatkan oleh Depot BBM Pertamina di Plumpang, Jakarta Utara. Untuk mencapai tujuan tersebut, dilakukan analisis hidrogeologi yang meliputi analisis jenis akifer dan penyebarannya, serta analisis kimia airtanah.

Dari korelasi log litologi hasil pemboran kering didapatkan bahwa di daerah penelitian terdapat dua akifer tertekan. Dari sisi kemungkinan pencemaran airtanah, hal ini berimplikasi positif, yaitu terlindungnya airtanah yang berada di kedua akifer ini oleh lapisan yang relatif kedap air dari kemungkinan pencemaran tersebut. Hasil analisis kimia airtanah yang menunjukkan ketidakhadiran Benzene, Toluene, Ethyl-Benzene, dan Xylene (BTEX) memperkuat analisis hidrogeologi seperti dijelaskan sebelumnya.

Abstract – *The purpose of this research is to know the possibility of groundwater contamination by filling-station at Plumpang, North Jakarta. In order to achieve the objective, hydrogeological analysis consisting of aquifer type analysis and its distribution, and groundwater chemical analysis have been performed.*

Lithologic log correlation obtained from dry drilling shows that there are two confined aquifers in the research area. Regarding the possibility of groundwater contamination, this type of aquifer has a positive implication, i.e. the groundwater is protected by relatively impervious layer above the aquifer from the potential contamination. Result of groundwater chemical analysis showing the absence of Benzene, Toluene, Ethyl-Benzene, dan Xylene (BTEX) supports the hydrogeological analysis described previously.

Pendahuluan

Di wilayah DKI Jakarta dan sekitarnya terdapat ratusan SPBU yang tersebar di berbagai ruas jalan untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar minyak (BBM) bagi kendaraan bermotor. Setiap SPBU tersebut umumnya memiliki tangki-tangki penyimpanan BBM lebih dari satu, sesuai dengan jumlah jenis BBM yang dijual (setiap jenis BBM memiliki minimal satu tangki penyimpan). Tangki penyimpanan BBM yang terbesar adalah di Depot Pertamina Plumpang, Jakarta Utara. Tangki penyimpanan BBM ini umumnya dibuat didalam tanah. Keberadaan tangki-tangki penyimpanan BBM tersebut

berpotensi menyebabkan terjadinya polusi airtanah, diantaranya akibat kebocoran tangki.

Untuk wilayah Jabotabek, setiap harinya Pertamina memasok kebutuhan BBM dari Depot Pertamina Plumpang, Jakarta Utara. Untuk kebutuhan minyak tanah saja, sebanyak 7 juta liter setiap harinya. Pertamina berkewajiban memasok kebutuhan BBM lainnya untuk wilayah Jabotabek dari depot yang sama, seperti bensin dan solar, baik untuk SPBU-SPBU maupun untuk kebutuhan industri. Hal tersebut memberikan gambaran besarnya kapasitas tangki penyimpanan BBM Pertamina yang berada di Plumpang Jakarta Utara.

Dari berbagai pemberitaan media massa juga sudah terdengar adanya polusi airtanah yang mungkin diakibatkan oleh kebocoran tangki penimbunan BBM ataupun oleh aktivitas bongkar muat BBM yang berlangsung di Depot Pertamina Plumpang Jakarta Utara. Dengan alasan tersebut di atas perlu dilakukan penelitian potensi pencemaran airtanah akibat keberadaan tangki-tangki BBM tersebut. Sebagai lokasi penelitian diambil Depot Pertamina, Plumpang Jakarta Utara.

Unsur-unsur kimia yang dapat digunakan untuk menganalisis pencemaran airtanah oleh BBM adalah *Benzene*, *Toluene*, *Ethylbenzene*, dan *Xylene* (BTEX). Menurut Domenico dan Schwartz (1990), air yang terkontaminasi dengan zat-zat tersebut di atas dapat menyebabkan kanker pada manusia dan binatang dan sejumlah permasalahan kesehatan, antara lain rusaknya hati, kerusakan fungsi jantung (*cardiovascular*), depresi, penurunan ingatan, dan berbagai bentuk penyakit.

Pergerakan bahan pencemar yang berupa BBM ini pertama dikontrol oleh keberadaan lapisan tanah yang memungkinkan sebagai medianya (*permeable unit*). Kedua, pergerakannya juga dikontrol oleh sistem pergerakan airtanah, karena pergerakannya mengikuti pola aliran airtanah. Dengan demikian, dalam menganalisa potensi pencemaran ini, data-data yang diperlukan adalah data geologi dan data hidrogeologi (analisis kimia airtanah). Dengan menganalisis data-data tersebut, kemungkinan kontaminasi dapat ditentukan sehingga program monitoring dapat direncanakan.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi keberadaan akifer dangkal sebagai media terjadinya pencemaran airtanah dan mengetahui kimiawi airtanah. Adapun tujuannya adalah untuk mengetahui potensi pencemaran airtanah yang diakibatkan oleh Depot BBM Pertamina di Plumpang Jakarta Utara.

Hidrogeologi Regional Daerah Studi

Geologi dan hidrogeologi daerah DKI Jakarta telah banyak diteliti, antara lain oleh Marks dkk (1955), Koesoemadinata (1963), Soekardi dan Purbohadiwidjojo (1975). Hehanusa dan Djoehanah (1983), Soekardi dkk (1986),

Turkandi dkk (1992), Disbang DKI Jakarta dan P3G (1995), Maathuis dkk (1996), Disbang DKI Jakarta dan DGTL (1996), Disbang DKI Jakarta dan LPPM ITB (1997), Asseggaf (1998), Hutasoit dkk (2000), Disbang DKI Jakarta dan LPPM ITB (2001), serta Fahri dkk (2002). Penelitian yang disebutkan terakhir merupakan penelitian yang paling komprehensif.

Dari hasil penelitian Fahri dkk (2002) diperoleh hasil bahwa Cekungan Airtanah Jakarta, secara hidrostratigrafi, dari tua ke muda, disusun oleh:

1. Formasi Kaliwangu Bagian Bawah. Formasi ini didominasi oleh lapisan-lapisan yang kedap air, sehingga membentuk suatu sistem akitar. Sistem akitar ini disebut sebagai Kelompok Akitar 2, Zona 4.
2. Formasi Genteng, Kaliwangu Bagian Tengah, dan Serpong. Formasi-formasi ini didominasi oleh lapisan-lapisan yang lolos air sehingga membentuk suatu sistem akifer. Sistem akifer ini disebut sebagai Kelompok Akifer 2, Zona 3.
3. Formasi Kaliwangu Bagian Atas. Formasi ini didominasi oleh lapisan-lapisan yang kedap air, sehingga membentuk suatu sistem akitar. Sistem akitar ini disebut sebagai Kelompok Akitar 1, Zona 2.
4. Formasi Citalang dan Endapan Vulkanik Kwarter. Formasi-formasi ini didominasi oleh lapisan-lapisan yang lolos air sehingga membentuk suatu sistem akifer. Sistem akifer ini disebut sebagai Kelompok Akifer 1, Zona 1.

Penyebaran dari masing-masing satuan hidrostratigrafi tersebut ditunjukkan pada Gambar 1. Daerah penelitian berada di ujung utara penampang tersebut. Daerah ini, sampai dengan kedalaman 20 m, terdiri dari lempung dan pasir. Dengan demikian, apabila Depot Pertamina Plumpang dialasi oleh pasir, maka akan terdapat potensi pencemaran airtanah dari tangki BBM. Demikian pula sebaliknya, apabila alas tersebut adalah lempung, maka praktis tidak ada potensi pencemaran airtanah.

Data dan Analisis

Survei Muka Airtanah

Survei muka airtanah (MAT) dangkal dilakukan dengan radius 600 – 900 meter di sekitar daerah Tangki BBM Plumpang. Tujuan awal dari survey MAT ini adalah untuk mengetahui pola

aliran airtanah dari akifer yang terdapat di daerah penelitian.

Muka airtanah telah diukur pada 32 sumur gali penduduk dan tiga titik pemboran. Lokasi titik survey MAT ditunjukkan pada Gambar 2. Permasalahan yang kemudian muncul adalah tidak diketahuinya akifer yang menghasilkan nilai muka airtanah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Hal ini karena dinding sumur-sumur gali tersebut telah dipasang cincin beton, sehingga tidak terlihat litologi yang menyusun sumur-sumur tersebut. Dengan demikian, maka tidak dapat dilakukan konturing terhadap nilai-nilai tersebut. Lebih lanjut, hasil pemboran seperti dibahas pada Analisis di sub bahasan 3.5 menunjukkan bahwa di daerah penelitian terdapat dua akifer terkekang yang penyebarannya diluar Depot Pertamina Plumpang tidak dapat ditentukan dengan alasan yang sama dengan di atas. Dengan demikian, tujuan awal dari pengukuran muka airtanah ini, yaitu mengetahui pola aliran airtanah, tidak dapat dicapai.

Pemboran dangkal dilakukan pada tiga titik, dengan kedalaman masing-masing titik bor 11 m, sehingga mampu memberikan informasi sebaran lapisan-lapisan dalam 3 dimensi. Pemboran dilakukan dengan metoda bor kering, sesuai dengan ASTM Standard No. D.5092-02. Filosofi dari pemboran kering ini adalah untuk menghindari terjadinya pencampuran antara fluida yang digunakan untuk pemboran dengan airtanah (validasi sampel), dan juga untuk mengetahui tinggi muka airtanah sesungguhnya tanpa terpengaruh oleh fluida pemboran. Dari lokasi pemboran diambil contoh airtanah untuk dianalisis di laboratorium.

Uji laboratorium dilakukan untuk mengetahui kandungan BTEX di airtanah. Metoda yang digunakan untuk uji laboratorium ini adalah Standard Nasional Indonesia (SNI 1991) dan USEPA SW 846 METHOD 1311. Uji laboratorium ini dilakukan oleh laboratorium yang terakreditasi secara nasional, yaitu Laboratorium Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung. Uji laboratorium dilakukan terhadap tiga contoh airtanah yang diambil dari ketiga titik pemboran.

Analisis

Sistem Hidrogeologi

Korelasi hasil pemboran ditunjukkan pada Gambar 4 dan 5. Penampang-penampang pada kedua gambar tersebut adalah sepanjang garis A – A' dan B – B'. Pada kedua penampang tersebut dapat dilihat bahwa sampai dengan kedalaman 11 meter daerah penelitian disusun oleh lempung dengan dua sisipan pasir di bagian tengah dan bawah. Di bagian teratas terdapat tanah urukan.

Masing-masing sisipan pasir membentuk akifer tertekan. Kondisi tertekan ini ditunjukkan juga oleh elevasi muka airtanah yang lebih tinggi daripada batas atas pasir pada ketiga titik pemboran (Gambar 4 dan 5).

Keberadaan lapisan lempung yang relatif impermeabel di atas kedua akifer ini memberikan perlindungan terhadap pencemaran airtanah. Hasil analisis kimia airtanah di kedua akifer ini, seperti dibahas pada sub bahasan di bawah (3.5.2) akan mengkonfirmasi hal ini.

Pencemaran Airtanah

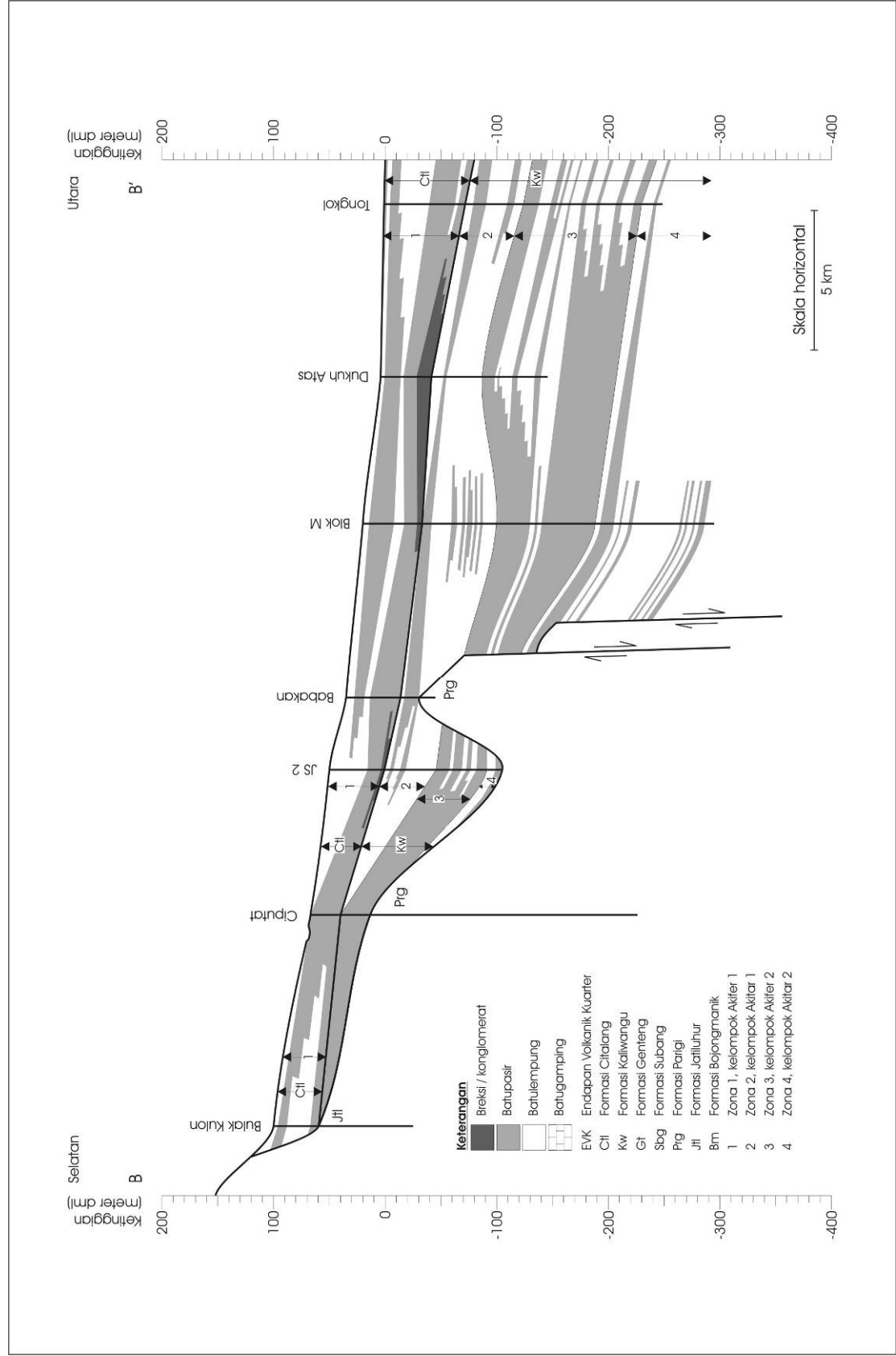
Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa BTEX tidak terdeteksi di ketiga sampel airtanah yang dianalisis. Berdasarkan kedua hal tersebut, maka disimpulkan bahwa airtanah di daerah penelitian tidak tercemar oleh BBM. Hal ini menguatkan kesimpulan hasil analisis hidrogeologi yang menunjukkan bahwa keberadaan lapisan lempung yang relatif impermeabel di atas kedua akifer tertekan memberikan perlindungan terhadap pencemaran airtanah.

Kesimpulan

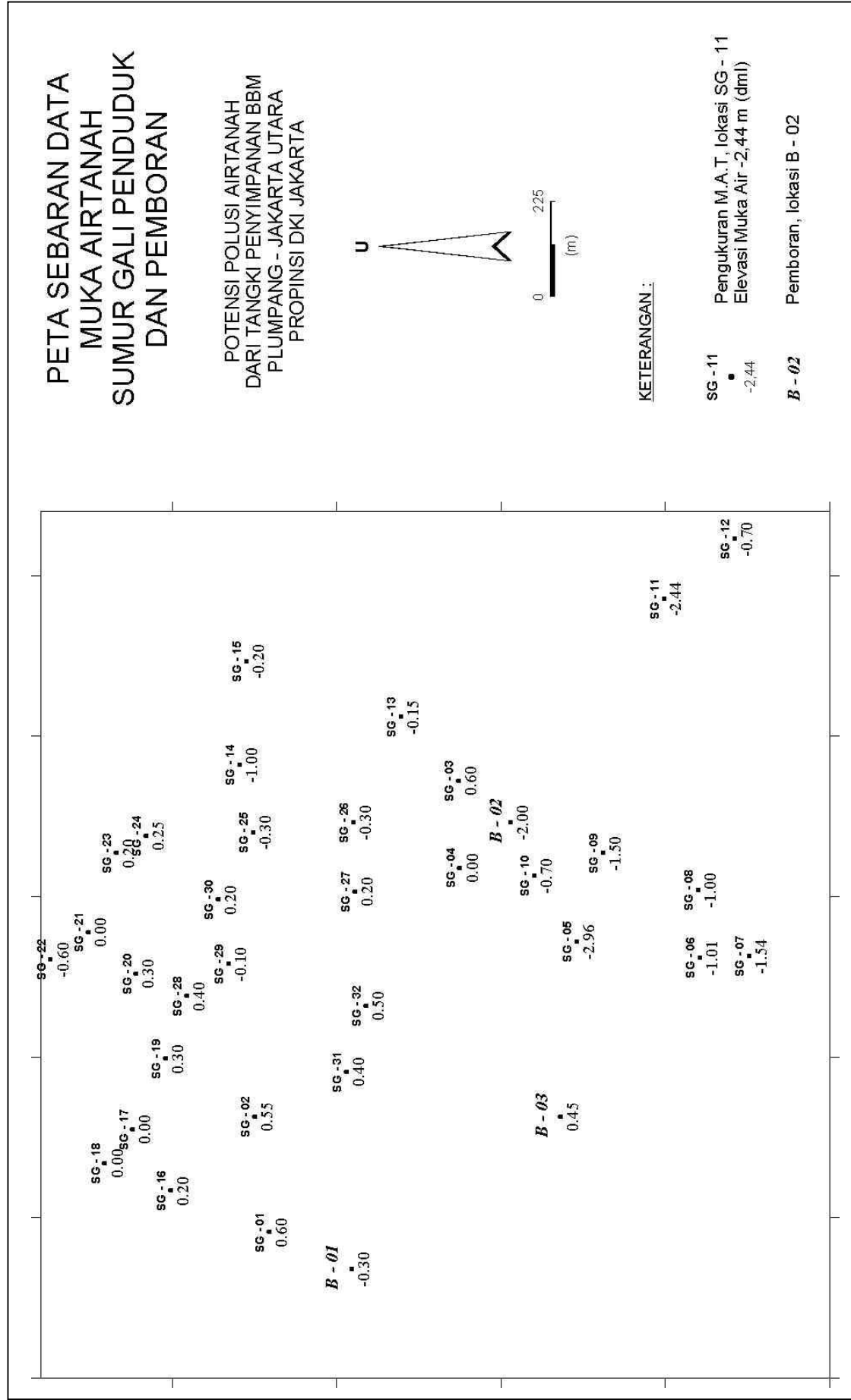
Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa di daerah penelitian terdapat dua akifer tertekan. Hal ini berimplikasi positif, yaitu terlindungnya akifer-akifer ini dari kemungkinan terjadinya pencemaran oleh BBM. Hal ini juga diperkuat oleh hasil analisis kimia yang dilakukan pada akifer tertekan yang menunjukkan tidak terdapatnya unsur-unsur yang indikatif untuk pencemaran oleh BBM.

Daftar Pustaka

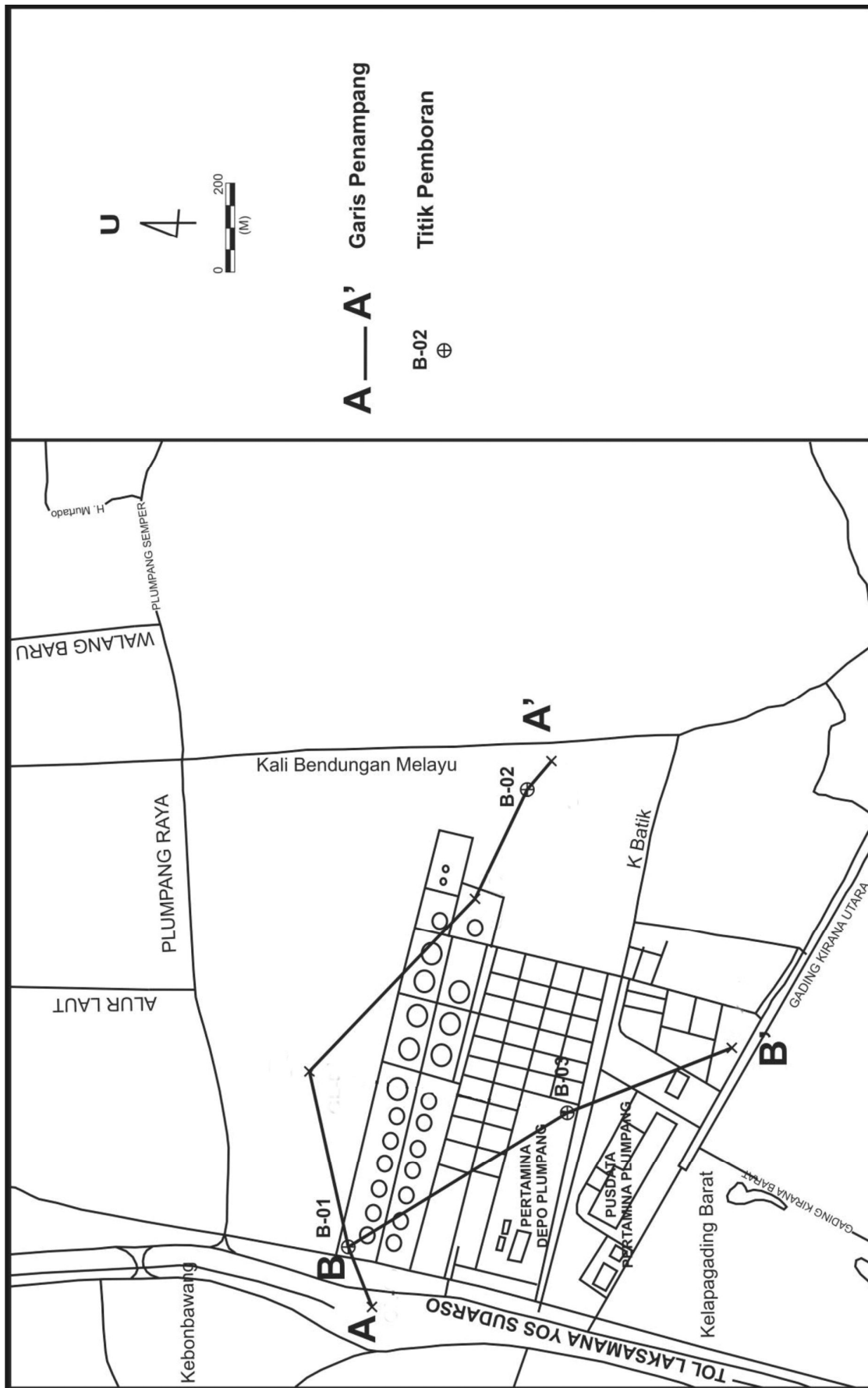
- Assegaf, A., 1998. *Hidrodinamika Airtanah Alamiah Cekungan Jakarta*. (Tesis), Program Studi T. Geologi, Program Pasca Sarjana ITB, Bandung.
- Dinas Pertambangan DKI Jakarta dan LPPM ITB, 1997. *Studi Optimasi Penggunaan Airtanah Wilayah DKI Jakarta*.
- Dinas Pertambangan DKI Jakarta dan LPPM ITB, 2001. *Analisa dan Evaluasi Kondisi Airtanah Dangkal di DKI Jakarta*.
- Dinas Pertambangan DKI Jakarta dan P3G, 1995. *Pemetaan Sebaran Akifer DKI Jakarta*.
- Domenico, P.A., Schwartz, F.W., 1990. *Physical and Chemical Hydrogeology*. John Wiley & Son, Inc., New York.
- Fachri, M., Djuhaeni, Hutasoit, L.M., dan Ramdhan, A.M., 2002. Stratigrafi dan hidrostratigrafi Cekungan Airtanah Jakarta. *Bulletin Geologi*, Vol. 34, No. 2, hal 169 – 190.
- Fetter, C.W., 1992. *Contaminant Hydrogeology*. Macmillan Publishing Company, New York.
- Hehanusa P.E., dan Djoehanah S. 1983. *Stratigrafi Sumur Bor Cengkareng Jakarta Barat*. Laporan Terbuka, LGPN-LIPI, Bandung.
- Hutasoit L.M., Yulianto E., dan Pindratno M.H. 2000. Tertiary-Quaternary boundary in Jakarta and some of its implications on environmental geologic management. *Proceeding IAGI 29th Ann. Conv., Bandung*, Vol. 3, Hal. 123 – 129.
- Koesoemadinata, R.P., 1963. Studi sementara dari geologi dan perairan bawah tanah Cekungan Artois Jakarta (Jawa Barat Utara). *Geologi, Dep. Perindustrian Dasar/Pertambangan, Bandung*.
- Maathuis H., Young R.N., Adi S., dan Prawiradisastira S., 1996. *Development of Groundwater Management Strategic in Coastal Region of Jakarta, Indonesia*. Laporan Akhir, BPPT dan IDRC, Jakarta.
- Marks P., Cokrodihardjo R.M., dan Subandi. 1955. *Pemeriksaan Foraminifera dari Pemboran Kebayoran Kota Jakarta*. Direktorat Geologi Bandung.
- Soekardi P. dan Purbohadiwidjojo M.M. 1975. Cekungan Artois Jakarta. *Geologi Indonesia, Jurnal 2 No. 1, Bandung*, Hal. 25 – 28.
- Soekardi P. 1986. Geological aspect of the aquifer system and the groundwater situation of the Jakarta Artesian Basin. *Seminar of Geological Mapping in The Urban Development, Economic and Social Commission for Asia and The Pasific, Bangkok*.
- Turkandi T., Sidarto, Agustyanto D.A., dan Hadiwidjojo M.M.P. 1992. *Peta Geologi Lembar Jakarta dan Kepulauan Seribu, Jawa*. P3G, Bandung.



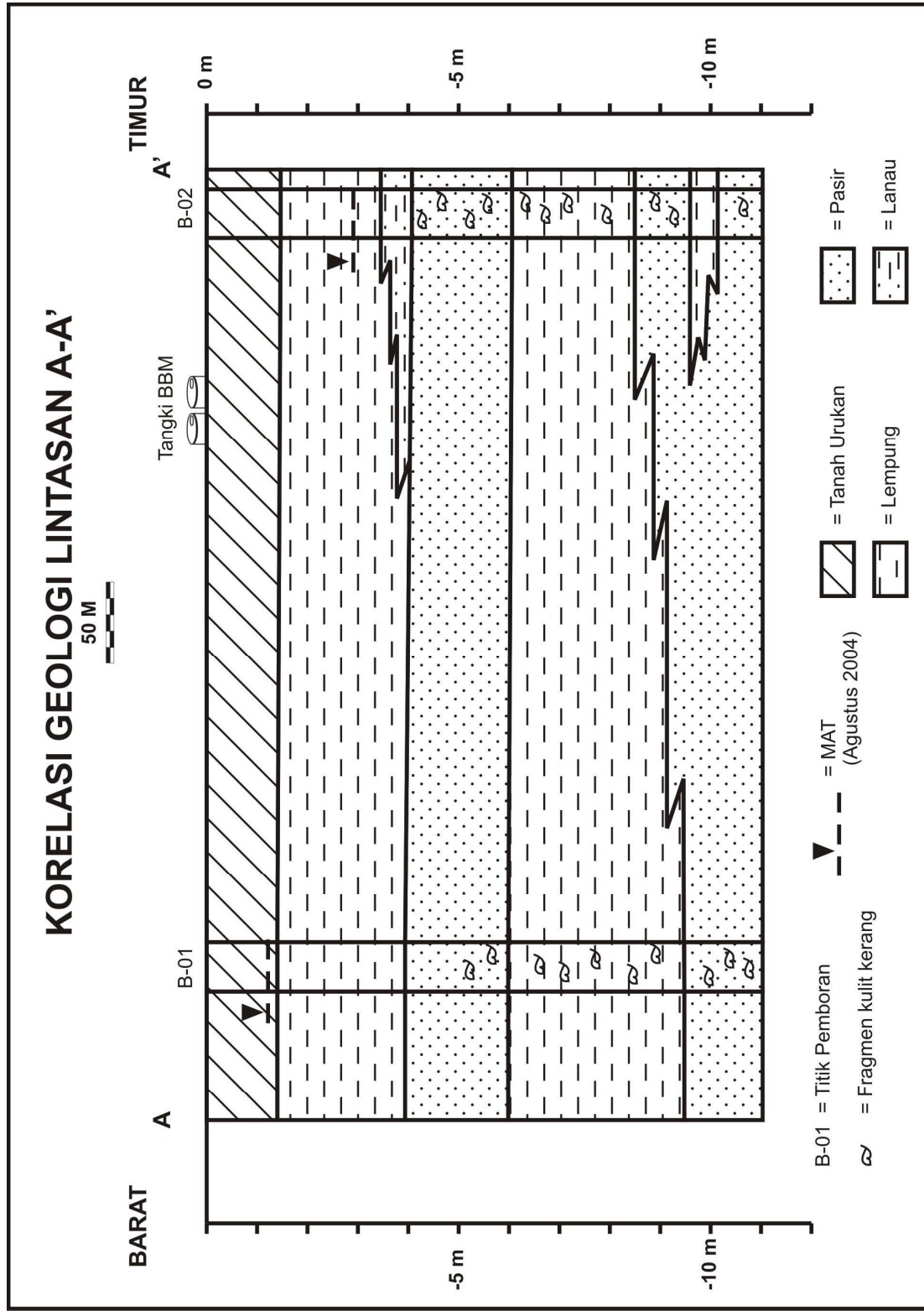
Gambar 1. Penampang geologi DKI Jakarta, selatan – utara (Fachri dkk, 2002)



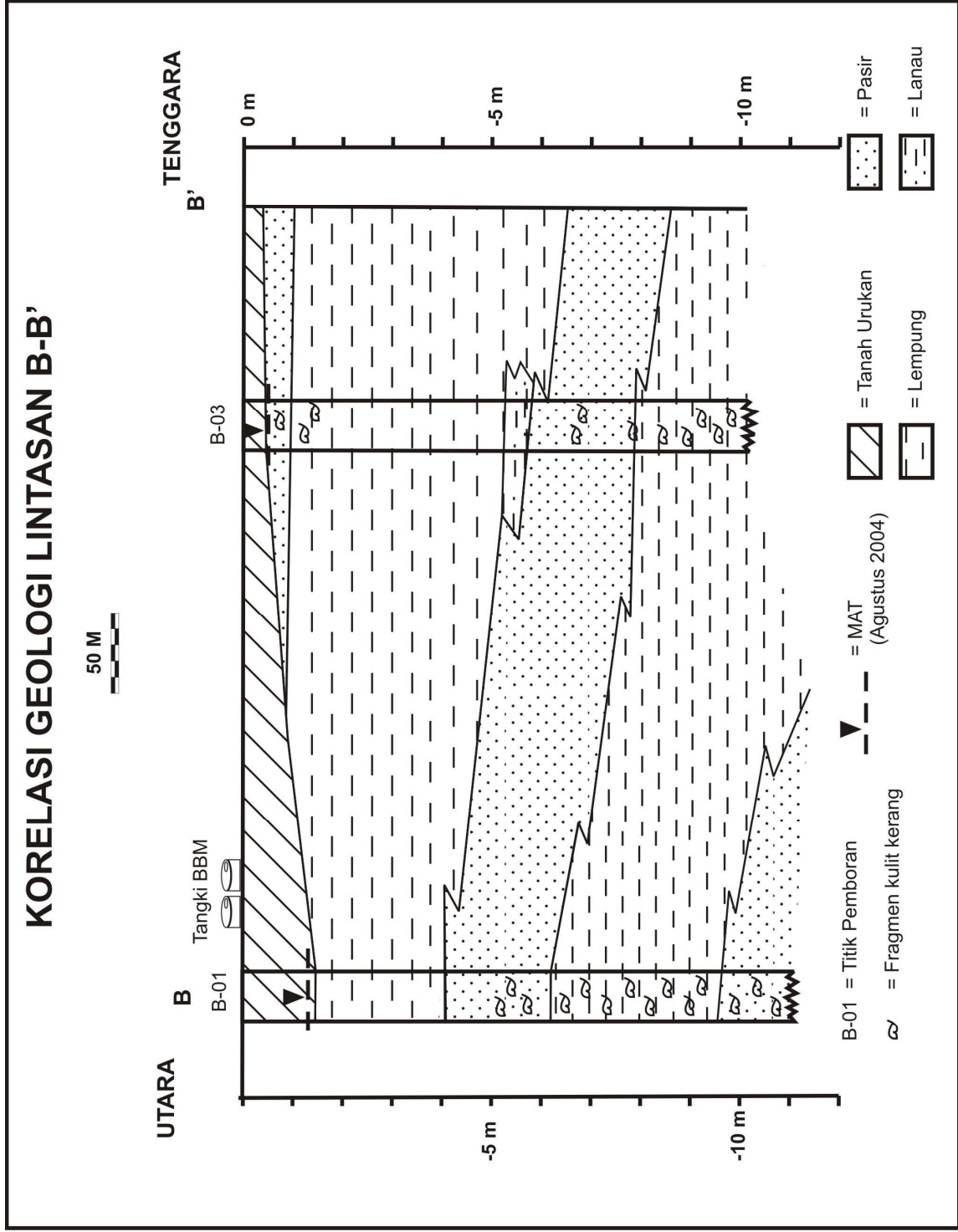
Gambar 2. Peta sebaran elevasi M.A.T



Gambar 3. Peta lokasi dan lintasan penampang geologi



Gambar 4. Korelasi geologi lintasan A –A'



Gambar 5. Korelasi geologi lintasan B – B'

GEO**APLIKA**