

Masalah Air Tanah di Jakarta

Oleh : Hilman R. Soekartadiredja.

INTISARI.

Air tanah adalah air yang bergerak dalam tanah yang terdapat di dalam ruang-ruang antar butir yang dilaluinya. Lapisan yang dapat dengan mudah dilalui oleh air tanah disebut akuifer yang pada umumnya berupa lapisan pasir atau lapisan kerikil.

Kebutuhan akan air tanah di wilayah Jakarta terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk serta pembangunan fisik yang terus bertambah di wilayah Jakarta.

Penggunaan air tanah yang terus meningkat sampai melebihi batas kemampuan alamiah yang diperbolehkan akan menimbulkan beberapa masalah seperti, turunnya muka air tanah atau mengurangi tekanan airnya. Penurunan muka air tanah atau penurunan tekanan air tanah secara terus menerus dapat mengakibatkan penurunan tanah dan penerobosan air laut ke dalam air tanah yang lebih dalam lagi.

PENDAHULUAN.

Pertambahan jumlah penduduk yang disertai dengan pembangunan fisik di wilayah Jakarta akan sangat mendorong terjadinya kenaikan kebutuhan akan air bersih disamping kebutuhan-kebutuhan lainnya. Hal ini sering membuat manusia lupa bahwa daya dukung dari alam ada batasnya untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, termasuk kemampuannya untuk menyediakan air bersih bagi kehidupan manusia sehari-hari.

Sekarang ini diperkirakan pemanfaatan air tanah di wilayah Jakarta sudah jauh melampaui batas kemampuan alamiah yang diperbolehkan.

Jumlah pemakaian air tanah di Jakarta berdasarkan kemampuan alamiah yang diperbolehkan sekitar 300 liter per detik, tetapi ternyata saat ini sudah meningkat menjadi 800 liter per detik (Kompas, 30 Oktober 1985). Akibatnya permukaan air tanah di berbagai tempat di wilayah Jakarta turun dengan cepat yang kemudian disusul dengan penyusupan air laut yang terus menjorok ke arah selatan.

Penyusupan air laut ini dapat mengakibatkan air tanah menjadi asin sehingga akan mengurangi kualitas dari air tanah itu sendiri dalam perannya untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia.

TINJAUAN GEOLOGI.

Dataran Jakarta pada umumnya dibentuk oleh endapan alluvial dimana sebagian sedimennya merupakan hasil endapan sungai dan sebagian lagi merupakan hasil endapan laut. Berdasarkan penelitian-penelitian yang pernah dilakukan di dataran ini dikenal ada beberapa zona pengendapan yang terdiri dari 4 (empat) lingkungan pengendapan laut dan 3 (tiga) lingkungan pengendapan darat.

Fosil Vertebrata yang ditemukan pada kedalaman antara 51 — 52 meter menunjukkan bahwa pengendapan terjadi pada usia Pleistosen (\pm 800 ribu — 1,8 juta tahun yang lalu), sedangkan dari penelitian fosil foraminifera dan batuanannya, dapat diduga bahwa daerah ini pernah mengalami jaman es. Hal ini dapat menunjukkan bahwa daerah ini telah berubah sebanyak 4 (empat) kali, yaitu perubahan dari darat menjadi laut dan kemudian menjadi darat kembali. Di dataran Jakarta diketahui mempunyai 4 (empat) group akuifer sebagai sumber air tanah yang dimanfaatkan selama ini.

Air tanah adalah air yang bergerak dalam tanah yang terdapat di dalam ruang-ruang antar butir yang dilaluinya. Lapisan yang dapat dengan mudah dilalui oleh air tanah tersebut akuifer yang pada umumnya berupa lapisan pasir atau lapisan kerikil.

Akuifer group 1 (satu) terdapat pada kedalaman \pm 60 meter, kemudian group yang ke 2 (dua) pada kedalaman antara 60 — 150 meter di bawah permukaan tanah, group 3 (tiga) pada kedalaman antara 150 — 225 meter, dan group ke 4 (empat) terdapat pada kedalaman lebih dari 225 meter, (Sukardi dkk, 1975).

Di wilayah Selatan, cekungan air dari group 1 umumnya merupakan air tawar yang bersih, sedangkan di wilayah Utara air tanah tersebut berasa payau. Group 2 dan group 3 kebanyakan merupakan lapisan air yang paling produktif sedangkan group 4 yang paling dalam umumnya mengandung mineral.

Gambar 1 adalah suatu penampang yang dibuat berdasarkan hasil pemboran di daerah jalan Thamrin dan sekitarnya yang dilakukan oleh S. Wongsosentono dan A. Djani 1970. Akuifer pada group 1 umumnya terdiri dari kipas alluvial seperti pasir lempungan, pasir tufaan dan lapisan-lapisan kerikil yang berselang-seling di antara lempung atau lapisan lembung tufaan. Kapasitasnya berkisar antara 38 — 47 liter per menit per meter turun (per meter of drawdown) dan kandungan besi cukup tinggi sekitar 1 mg per liter.

Akuifer pada group 2 umumnya terdiri dari pasir dan lensa-lensa kerikil, dan kapasitasnya berkisar antara 9 — 40 liter per meter turun dengan kualitas air cukup baik.

Pada akuifer group 3 kapasitasnya berkisar antara 27 — 86 lpm per meter turun, umumnya terdiri dari lapisan-lapisan pasir kwarsa.

MASALAH YANG DIHADAPI.

Pengaruh dari pengambilan air tanah yang melonjak pesat di wilayah Jakarta (2,13 juta M³/tahun, PAM DKI, 1983) diyakini sebagai penyebab terjadinya penurunan muka air tanah, penurunan tanah yang disusul kemudian dengan penerobosan air laut sehingga air tanah di wilayah Jakarta pada beberapa tempat sudah menjadi payau.

Penurunan Muka Air Tanah.

Jumlah sumur artesis di Jakarta terus bertambah dan diperkirakan lebih dari 2000 sumur. Dari data sumur yang dibor pada tahun 1956 di daerah Thamrin dan sekitarnya menunjukkan bahwa permukaan statik dari akuifer pada group 2 (60 — 150 meter) adalah ± 2 meter di atas permukaan tanah, tetapi pada tahun 1975 dilakukan pemboran ulang di daerah tersebut menjadi 6 meter di bawah permukaan tanah, berarti terjadinya penurunan ± 8 meter selama 19 tahun. Hal ini disebabkan karena kebutuhan air untuk perkantoran dan perhotelan di daerah tersebut meningkat terus.

Penurunan muka air tanah juga terjadi pada akuifer group 3 (150 — 225 m), dari pemantauan selama periode 5 tahun (1968 — 1973) terjadi penurunan sebesar $\pm 6,5$ meter dari 2 meter di atas permukaan tanah menjadi 4,5 meter di bawah permukaan tanah (tabel 1 dan 2).

Daerah yang paling parah adalah wilayah Pusat dengan titik kritisnya di sekitar jalan Thamrin, sedangkan untuk wilayah Barat muka air tanah di group 1 sudah mencapai 21 meter di bawah permukaan.

Di wilayah Utara air tanah lebih banyak tersimpan dalam lensa-lensa pasir, sedangkan lapisan pasirnya lebih banyak terisi oleh air asin. Oleh karena itu umumnya sumur-sumur artesis di daerah ini hanya memproduksi untuk beberapa bulan saja. Di wilayah Timur air payau sudah dirasakan

sampai di daerah Pulo Mas.

Batas penyedotan air tanah yang diperbolehkan di Jakarta adalah sebesar 300 liter per detik, tetapi nyatanya saat ini kapasitas penyedotan sudah mencapai jumlah 800 liter per detik (Kompas, 30 Oktober 1985). Penyedotan sebanyak itu jelas akan menurunkan permukaan air tanah atau mengurangi tekanan airnya. Penurunan muka air tanah atau penurunan tekanan air tanah secara terus menerus dapat mengakibatkan penurunan tanah dan penerobosan air laut ke dalam air tanah yang lebih dalam lagi.

Penurunan Tanah.

Penurunan tanah terjadi karena adanya kekosongan ruang dalam lapisan akuifer, kekosongan tersebut akan diisi oleh lapisan lempung yang terdapat di atasnya atau dengan kata lain tanah di bagian atasnya akan turun mengisi kekosongan ruang tersebut. Penurunan tanah ini akan bertambah dengan adanya beban yang berat di atas permukaan tanah, seperti gedung-gedung tinggi dan beban dari kendaraan-kendaraan di jalan raya.

Penurunan tanah antara lain ditandai oleh :

- a. Adanya penurunan basement gedung-gedung tinggi seperti yang terjadi pada gedung Sarinah di Jalan Thamrin turun $\pm 0,8$ meter.
- b. Keretakan kerangka-kerangka beton dan lantai-lantai dari gedung tinggi maupun jembatan.
- c. Seringnya banjir di beberapa wilayah seperti di jalan Thamrin diduga karena terus menurunnya permukaan tanah.

Pembuatan gedung-gedung baru, penambahan volume kendaraan dan pemboran sumur artesis tanpa koordinasi dikhawatirkan akan menimbulkan ketidakseimbangan lingkungan yang lebih parah lagi di masa datang.

Penerobosan Air Laut.

Penerobosan air laut/air asin terjadi karena lapisan air tanah (akuifer) berhubungan dengan air laut dan penurunan muka air tanah sangat besar sehingga air laut dapat menerobos ke lapisan tersebut. Bila hal ini terjadi, maka akibatnya sumur-sumur tidak mungkin dapat digunakan lagi seperti yang sudah terjadi di beberapa tempat di wilayah Jakarta. Hal ini dapat diterangkan seperti yang terlihat pada gambar 2.

Penyusupan air laut ke dalam air tanah yang tersimpan dalam akuifer ± 60 m, dikenali mulai dari daerah Cengkareng, Sawahbesar mengarah ke utara ke daerah Tanjung Priok. Sedangkan pada group akuifer 60 – 100 meter penyusupan dikenali di daerah antara Cengkareng – Kebon Jeruk terus ke Tanah Abang, Gambir, Sunter dan Cakung. Dari penampang bor dikenali air asin pada akuifer dangkal kurang dari 20 meter di Prapatan, akuifer 20 – 60 meter mencapai daerah Senen dan akuifer 60 – 100 meter

di daerah Krekot. Akuifer yang terletak pada kedalaman lebih dari 100 meter belum menunjukkan gejala penyusupan air laut (Peta Ketersediaan dan Peruntukan Air Tanah Daerah Khusus Ibukota Jakarta).

PENGIKISAN PANTAI.

Lajunya perembesan air laut di wilayah Jakarta ke arah selatan ternyata diikuti pula oleh abrasi pantai ke arah selatan. Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh LAPAN, BAKOSURTANAL dan LON, pada tahun 1979 menunjukkan bahwa pada mulanya seluruh pantai Jakarta umumnya memperlihatkan perkembangan ke arah laut dengan laju mencapai 12,31 meter per tahun karena sedimentasi dari sungai dan laut, tetapi dewasa ini pantai sebelah timur kembali terkikis oleh air laut dengan laju mencapai 9,23 meter per tahun. Dari penelitian kembali yang dilakukan pada periode tahun 1980 — 1983, menunjukkan bahwa pengikisan sudah mencapai laju 14,5 meter per tahunnya.

PENANGGULANGAN.

Tindakan penanggulangan memang diperlukan oleh pihak yang berwenang, mengenai tingkat kegawatan akibat perembesan air laut ini tentu saja harus ditinjau dari segala segi dan menjadi wewenang pihak-pihak yang bersangkutan. Namun yang pasti adanya perembesan air laut akan menurunkan kualitas air tanah dan menjadi kewajiban kita semua untuk menanggulangnya.

Beberapa metoda yang dikenal selama ini untuk menanggulangi masalah perembesan air laut di Jakarta adalah sebagai berikut :

1. Membuat areal-areal hijau di wilayah Jakarta yang berfungsi sebagai daerah resapan air hujan guna membantu menambah volume air tanah. Hal ini dapat dilakukan dengan membuat jalur-jalur hijau, taman-taman, hutan-hutan buatan serta danau buatan di wilayah Jakarta.
2. Penertiban terhadap para pemilik sumur-sumur artesis, karena diduga masih banyak yang belum memiliki ijin. Hal ini juga dapat dikaitkan dengan melakukan pembatasan penggunaan air tanah yaitu dengan melakukan modifikasi pola pemompaan. Tetapi cara ini tentunya akan banyak mengalami kesulitan dalam pelaksanaannya karena selain menyangkut pengawasan pekerjaan yang ada di bawah tanah juga kesadaran dari setiap pengguna air tanah akan sangat menentukan keberhasilan cara ini.
3. Larangan untuk membuat gedung-gedung bertingkat tinggi (pencakar langit) di daerah-daerah yang sudah mengalami perembesan air laut

seperti misalnya di wilayah Jakarta Utara dan Jakarta Pusat.

Ketiga cara atau metoda ini pada dasarnya adalah untuk mencoba menyeimbangkan kembali antara kemampuan air tanah di Jakarta dengan jumlah pemakaiannya untuk mendapatkan air bersih. Untuk itu perlu kiranya difikirkan suatu cara yang berfungsi sebagai penghalang terhadap perembesan air laut ke dalam lapisan akuifer sebagai penyimpan air tanah di bawah permukaan. Cara ini dapat berupa suatu penghalang bawah permukaan (subsurface barrier), yaitu dengan cara melapisi permukaan dasar laut di sekitar pantai Jakarta yang diduga merupakan daerah awal perembesan air laut dengan suatu geotextile yang kedap air laut.

Sebelum menerapkan metode ini tentunya harus didahului dengan suatu penelitian yang mendalam terutama untuk mengetahui kondisi geologi daerah Jakarta guna mendapatkan informasi tentang keadaan bawah permukaannya. Hal ini diperlukan untuk mengetahui lebih lanjut daerah awal perembesan air laut termasuk juga penyebarannya secara geologi.

Metoda ini memang agak mahal untuk dilaksanakan karena akan menyangkut dana yang besar, tetapi hal ini tidak ada salahnya untuk difikirkan sejak sekarang mengingat bahaya akibat perembesan air laut di dataran Jakarta diperkirakan akan sangat mengkhawatirkan di masa yang akan datang.

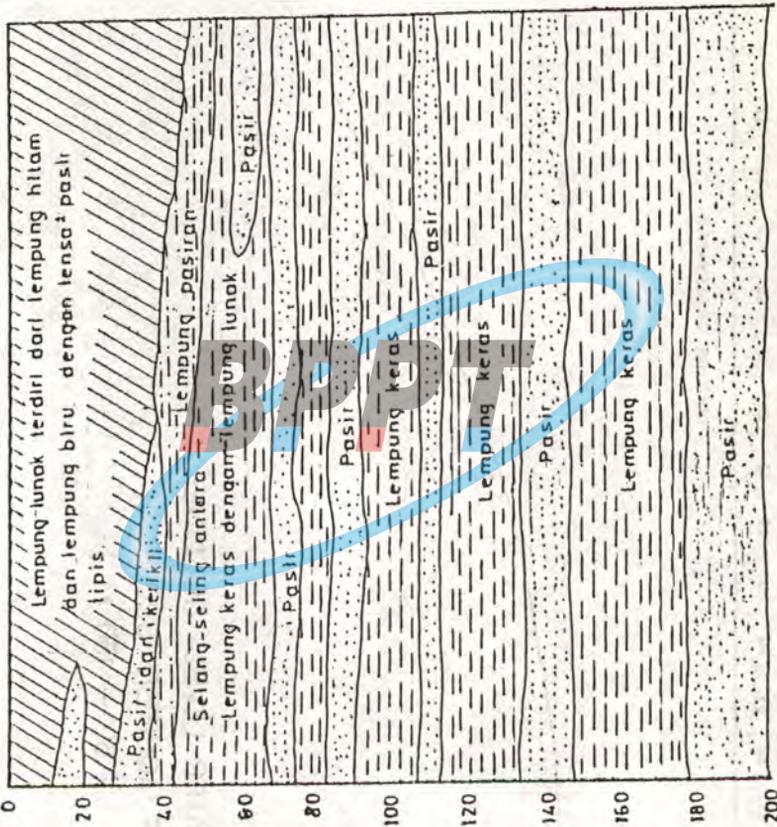
DAFTAR PUSTAKA

1. Otto Sudarmadji R. Ongkosongo, Siti Imami, Sri Hardiyanti, Susmiati, 1979, **"Perubahan Pantai Jakarta"**, LON-LIPI, BAKOSURTANAL, LAPAN, Jakarta.
2. Soetrisno. S, 1985, **"Penyusupan Air Laut di Jakarta"**, Kompas 1985.
3. S. Wongsosentono, A. Djaeni, 1978, **"Subsurface Geology and Landsubsidence Possibility of the Thamrin Area"**, Jakarta, Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Departemen Pertambangan dan Energi, Republik Indonesia, Bandung, 1978.

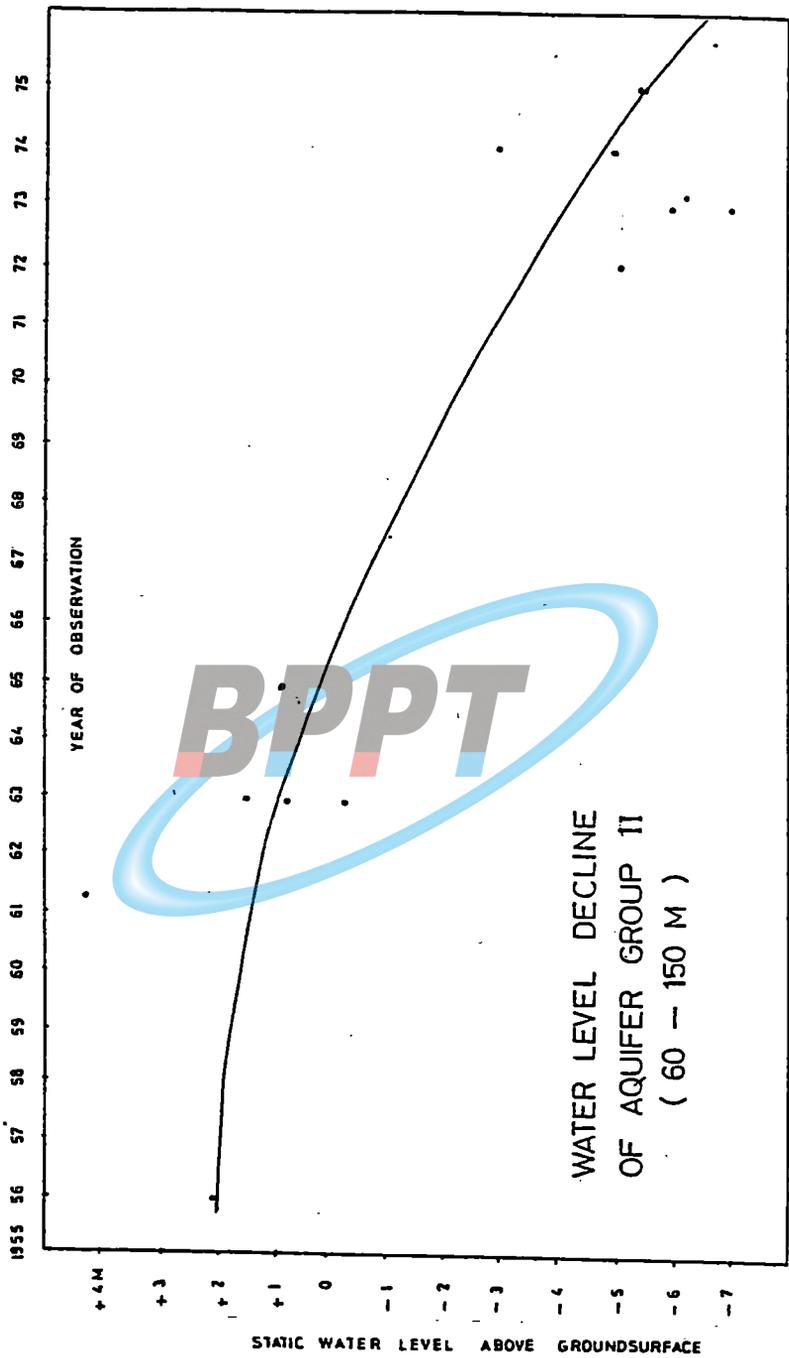
Utara

0,50 km

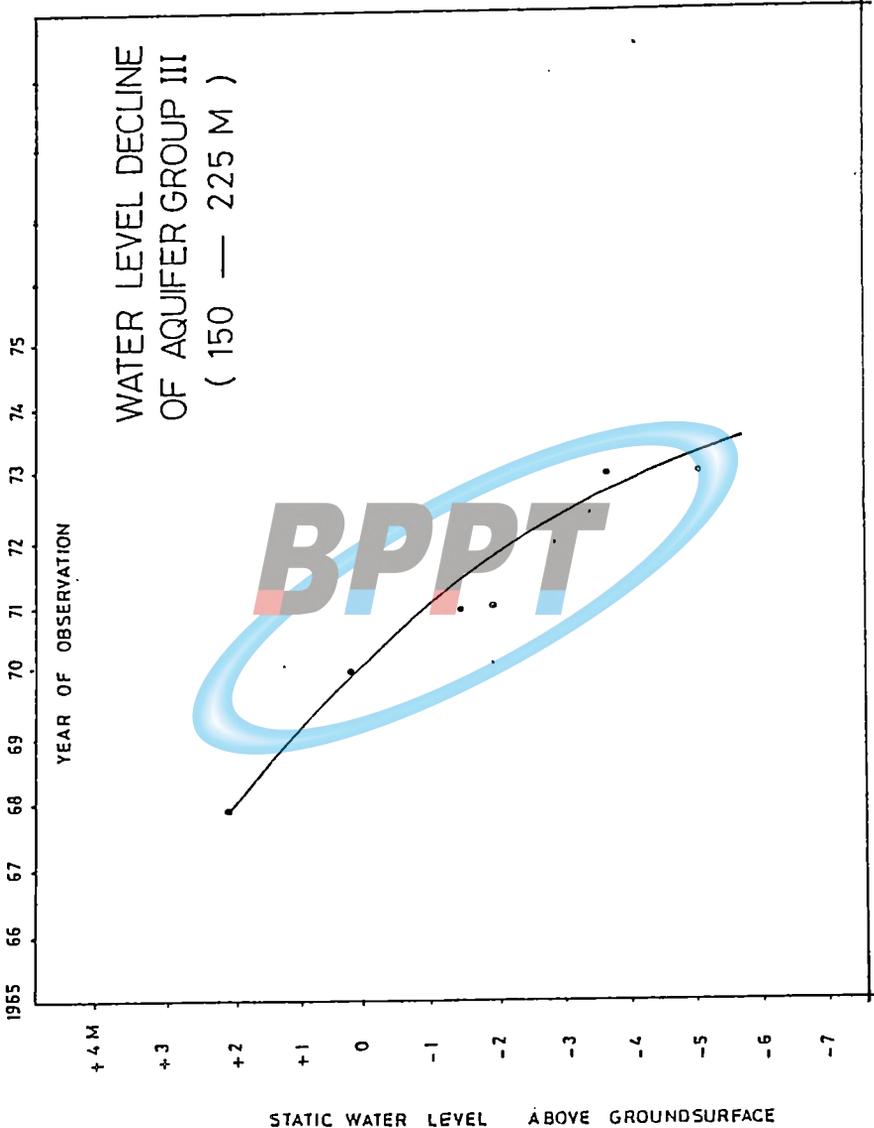
Selatan



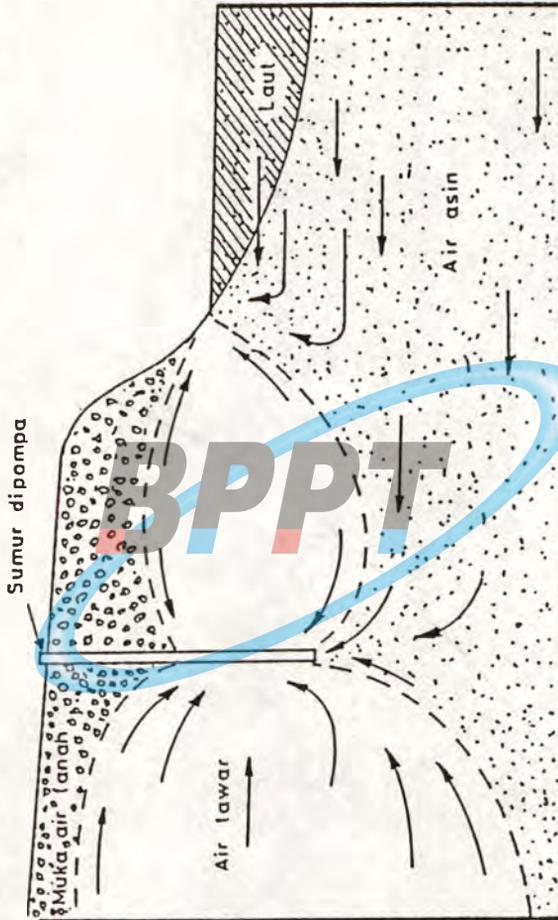
Gambar 1. Penampang bawah permukaan dari hasil pembaran di daerah jalan Thamrin.



Tabel 1 : Penurunan muka air tanah (Wongsosentono dkk, 1978).



Tabel 2 : Penurunan muka air tanah (Wongsosentono dkk, 1978).



Gambar 2. Penampang ideal menurut ground water age April 1980.