

RINGKASAN EKSEKUTIF

Aplikasi Metoda Gayaberat Mikro Antar Waktu untuk Mendeteksi Penurunan Muka Air Tanah di Daerah Industri Kaligawe Semarang



Sebagian besar kota-kota besar di Indonesia berada di wilayah pesisir, termasuk kota Semarang yang berstatus sebagai ibu kota propinsi Jawa Tengah dan penelitian ini di fokuskan pada daerah kawasan industri Kaligawe Semarang untuk mendeteksi penurunan muka air tanah dengan menggunakan metode gaya berat mikro antar waktu dan *leveling* (elevasi) untuk melihat amblesan tanah yang terjadi di daerah penelitian.

Survei dilakukan sebanyak dua kali, yaitu pada bulan Juni 2004 dan Nopember 2005. Analisa kualitatif menggunakan anomali gayaberat mikro antar waktu dan anomali gradien vertikal gayaberat antar waktu secara terpadu menghasilkan peta zonasi penurunan muka air tanah, sedangkan analisis kuantitatif dilakukan melalui pemodelan dua dimensi. Berdasarkan hasil perhitungan pemodelan dua dimensi gayaberat mikro antar waktu dan *leveling* disimpulkan bahwa di lokasi penelitian selama periode tersebut telah mengalami penurunan muka air tanah sebesar 2 – 20 meter dan mengalami amblesan tanah sebesar 1 – 10 centimeter.

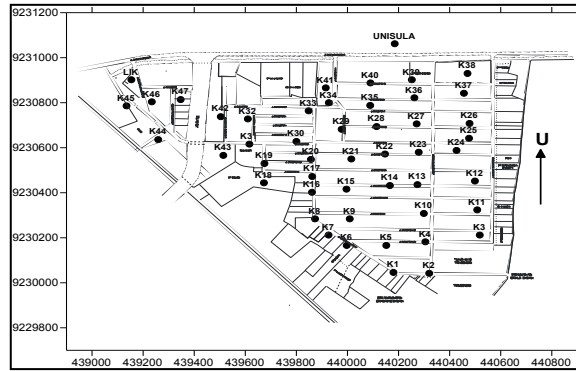
Pembahasan Ringkas Kerangka Pemikiran

Pengukuran gayaberat dilakukan sebanyak dua kali yaitu 27 Juni 2004 (periode 1) dan 27 Nopember 2005 (periode 2). Akusisi data meliputi 47 titik lokasi pengukuran gayaberat yang diukur dengan menggunakan Gravimeter Lacoste & Romberg tipe G1168 dengan *Alliod System* dan tipe G 1118 dengan *feedback factor*. GPS (*Global Positioning System*) digunakan untuk menentukan letak stasiun. Alat sipat datar, peralatan yang digunakan untuk mengukur beda tinggi permukaan tanah dengan metode sipat datar.

Akusisi data harus memperhatikan kemungkinan adanya kesalahan baik yang ditimbulkan oleh kesalahan pembacaan alat gravimeter maupun karena instrument itu sendiri sehingga perlu didesain suatu survey berupa rangkaian tertutup. Untuk itu perlu ada satu titik *referensi* pengukuran sehingga penyimpangan yang terjadi dapat dikoreksi. Penentuan titik *referensi* didasarkan pada kondisi daerah penelitian dengan kata lain titik lokasi pengukuran yang dipilih relatif stabil.

Sementara itu Semarang bagian utara merupakan daerah yang relatif tidak stabil yang diindikasikan dengan adanya amblesan permukaan tanah. Sehingga penentuan titik lokasi pengukuran dipilih daerah bagian selatan. Sebagai titik *base* pengukuran gayaberat dan posisi adalah titik lokasi KOP A. Yani 15 yang terletak di Taman Diponegoro dekat Rumah Sakit Elizabeth daerah kawasan Semarang atas. Titik *base* pengukuran dipilih karena berdasarkan informasi geologi daerah tersebut relatif stabil dan tidak mengalami amblesan.

Dari data pengukuran gayaberat periode 2 dikurangkan dari periode 1 maka didapatkan peta anomali gayaberat mikro antar waktu dan dianalisa serta dikaitkan dengan pengukuran sipat datar (*levelling*) dan geologi setempat untuk mendapatkan gambaran bawah tanah (*subsurface*) yang terjadi dari data-data tersebut.



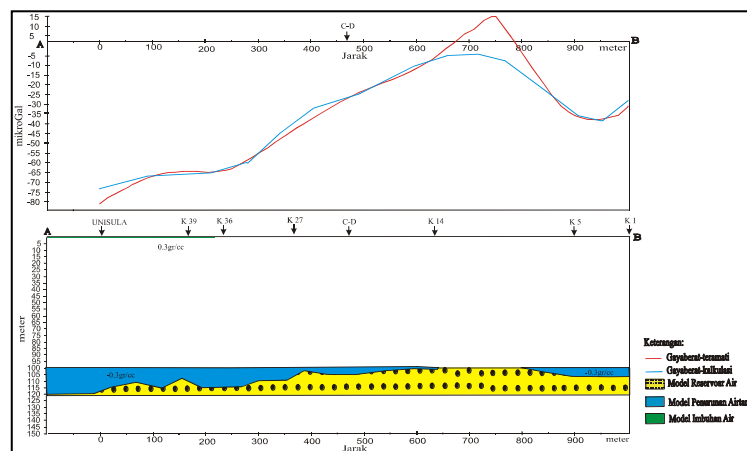
Gambar 1. Lokasi titik stasiun pengamatan gayaberat

Pembahasan Hasil Penelitian

Model bawah permukaan dibuat untuk kedalaman 0 – 150 meter berdasarkan akifer dataran Semarang berupa pasir dan kerikil. Setiap benda yang dimodelkan menggambarkan perubahan yang terjadi di bawah permukaan. Perubahan bawah permukaan yang ditunjukkan pada Gambar 2 adalah penurunan airtanah (benda berwarna biru). Penurunan airtanah disebabkan oleh pengambilan air tanah yang berlebihan. Kontras densitas yang digunakan -0.3gr/cc dengan asumsi besar porositas akifer batu pasir adalah 30% (Marsudi, 2000).

Hasil interpretasi model dua dimensi penampang bawah permukaan berdasarkan dari data observasi dilapangan untuk daerah Industri Kaligawe Semarang menunjukkan bahwa akifer yang produktif terdapat pada kedalaman 100 – 120 meter, akifer dalam yang merupakan sistem air tanah tertekan atau semi tertekan dengan penurunan muka air tanah sekitar 2 - 20 meter benda 1 (berwarna biru). Disini dapat dilihat bahwa terjadi pengambilan air tanah yang cukup besar untuk keperluan kegiatan industri, sehingga apabila permukaan air tanah akan turun dan tidak terpulihkan kembali akibat dari pengambilan fluida yang berupa air tanah yang berlebihan sehingga melampaui kemampuan aman dari lapisan akifernya.

Imbuhan air permukaan (benda berwarna hijau) yang disebabkan limpasan air sungai dan *rob* yang mempengaruhi air permukaan sampai pada kedalaman sekitar 1 meter, *rob* yang terjadi ini diakibatkan karena penurunan muka tanah (amblesan) yang cukup signifikan selama periode Juni 2004 – Nop 2005 (16 bulan) sehingga pada waktu air laut pasang maka akan memasuki daratan dan menggenang yang mengakibatkan nilai gradien vertikal gayaberat antar waktu bernilai positif.



Gambar 2. Model Penurunan muka air tanah

Rekomendasi

Dari hasil analisa model 2 dimensi bawah tanah (*subsurface*) penurunan muka air tanah di daerah industri Kaligawe Semarang yang mengalami penurunan yang cukup signifikan, maka diperlukannya suatu aturan regulasi bagi pengambilan air tanah untuk keperluan industri supaya tidak terjadi defisit air tanah yang akan berdampak pada semua aspek kehidupan dan ekonomi, maka perlu diadakannya suatu konservasi air tanah yang diatur oleh pemerintah setempat.

Penulis

| | |
|----------------------------------|--|
| Nama | Dino Gunawan Pryambodo, (Master Teknik, Institut Teknologi Bandung) |
| Tempat dan Tanggal lahir | Blitar, 18 September 1977 |
| Alamat Kantor | Jl. Pasir putih 1, Ancol Timur, Jakarta |
| Kontak HP / email | HP: 081283725618 email: dino_gunawan@yahoo.com |
| Peneliti dengan kepakaran | Geofisika Terapan |
| Pengalaman Penelitian | 2010 : Studi Potensi Sumberdaya Hidrologi di Wilayah Pesisir untuk Pengembangan Budidaya (Kab. Pesisir Selatan – Prov. Sumatera Barat) |
| Publikasi | D.G. Pryambodo dan M. Hasanudin., 2012. <i>Pengukuran Batimetri pada Daerah Tektonik Aktif di Selatan Kep. Tanimbar</i> . Jurnal Kelautan Nasional, Vol 7 No.2., Jakarta D.G. Pryambodo dan M. Hasanudin., 2012., <i>Pola Sebaran Akuifer di Daerah Pesisir Tanjung Pandan P. Belitung</i> . Jurnal Fisika UNNES, Vol 2 No.1., Semarang |