

PENENTUAN ZONA POTENSI AIR TANAH DI WILAYAH SUKAREGANG DAN SEKITARNYA MELALUI PENDEKATAN MODEL AIR TANAH

Arief Rachmat¹, Igna Hadi¹ dan Nyoman Sumawijaya¹
¹Puslit Geoteknologi – LIPI, Jln Sangkuriang, Bandung 40135
Phone +62 (22) 2503654, Fax : +62 (22) 2504593
Email : hendra.bakti@geotek.lipi.go.id

ABSTRAK

Rancaekek merupakan lumbung padi, namun sejak industri tekstil berkembang produksi padi terus menurun akibat migrasi polutan ke dalam tanah. Kini luasan lahan pertanian dikawasan tersebut nyaris musnah. Berdasarkan hasil penelitian Puslit Geoteknologi LIPI menunjukkan kandungan kimia (Na) telah mencemari lahan sawah petani di Rancaekek. Potensi penyebaran polutan dapat diamati melalui arah pergerakan airtanah. Pergerakan massa air tanah dilihat melalui model aliran air tanah, model inilah yang akan memberikan gambaran potensi penyebaran polutan (Na). Model dibangun melalui data yang diolah melalui proses Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil simulasi muka air tanah diketahui bahwa secara umum polutan akan bergerak ke arah selatan, dengan variasi lokal arah tenggara dan barat daya.

Kata Kunci: Pergerakan air tanah, model aliran air tanah, polutan

ABSTRACT

Rancaekek is a rice storage, but since the textile industry started to develop, the produce of paddy keeps decreasing as the result of the migration of pollutants into the soil. Now the extent of the agricultural land in the area has been mostly reduced. According to the result of Geotechnology Research Center (Puslit Geoteknologi) LIPI, it is shown that the chemical content (Na) has polluted the land of the farmers' paddy fields in Rancaekek. The potential spread of the pollutant could be observed through the directions of the groundwater movement. Groundwater mass movement could be observed through the model of the groundwater movement; this model will give a clear depiction of the potential spread of the pollutant (Na). The model was built using the data that were processed through the Geographic Information System (SIG). The result of the simulation of the groundwater surface indicates that, generally, the pollutant will move southward, with the local variation to the southeast and southwest.

Keywords : *Movement of groundwater, model of groundwater movement, pollutant*

PENDAHULUAN

Sentra Industri Kecil (SIK) Kerajinan Penyamakan Kulit di desa Sukaregang menempati kawasan seluas 80 hektar, dan berdiri sejak tahun 1920. Desa Sukaregang terletak di bagian timur Kecamatan Garut Kota Kabupaten Garut, kurang lebih 60 Km dari Bandung, daerah ini terkenal akan industri penyamakan kulitnya. Berdasarkan data terakhir, pengusaha yang aktif melakukan kegiatan berjumlah 330 pengusaha.

Kegiatan penyamakan kulit ini membutuhkan banyak air, oleh sebab itu keberadaan air tanah sebagai kebutuhan produksi sangat diperlukan. Pemahaman akan kondisi potensi air tanah sangat

diperlukan untuk menunjang kegiatan tersebut. Potensi air tanah diperoleh melalui pemetaan konduktivitas hidraulik yang diperoleh melalui pemodelan air tanah.

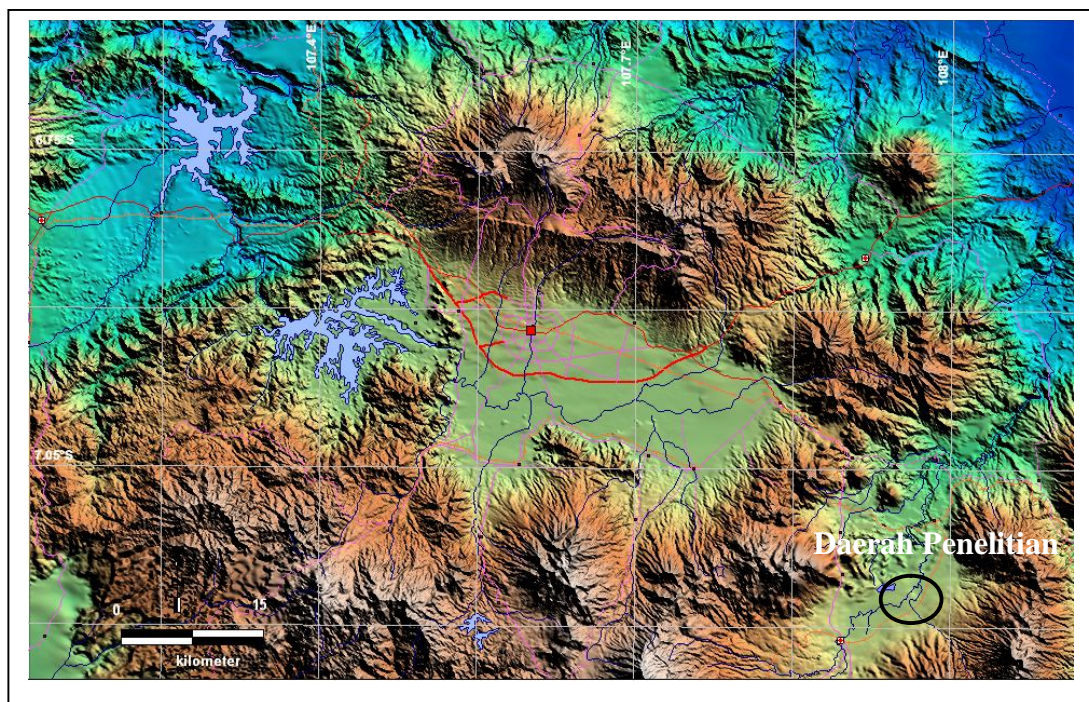
METODOLOGI

Daerah studi terletak sekitar ± 60 km ke arah tenggara Kota Bandung, lokasi berada di dalam koordinat sekitar $107^{\circ}25' - 108^{\circ}05'$ BT dan $06^{\circ}95' - 07^{\circ}50'$ LS (Gambar 2.1). Secara “hidrologi permukaan” atau topografi daerah studi adalah cekungan antara pegunungan, terletak pada ketinggian lebih dari 700 meter di atas muka laut (aml) dan merupakan bagian daerah aliran sungai (DAS) Cimanuk Hulu.

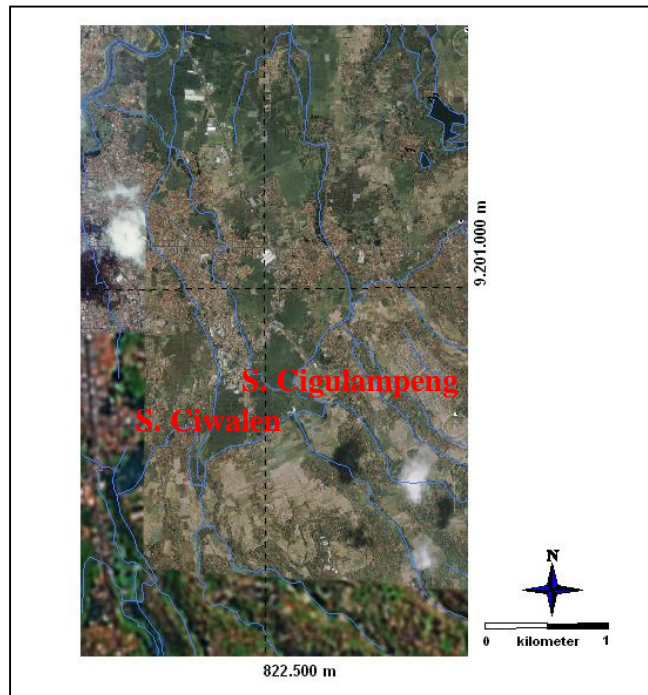
Jalur gunungapi tersebut dari barat ke selatan diantaranya adalah Gunung (G) Guntur (2249 m), G. Mandalawangi (1663 m), dan G. Haruman (1218 m); G. Beuticanar (2241 m), dan G. Talagabodas (2291 m); G. Cikuray (2820 m), dan G. Papandayan (2622 m).

Aliran Permukaan.

Daerah penelitian terletak pada sub daerah aliran sungai (DAS) Cimanuk hulu dengan aliran sungai (S) Cikarees dan Civalen sebagai penguras air permukaan. Sungai Cawalen bersumber dari kawasan G. Karacak di sebelah selatan daerah studi dan mengalir arah Selatan – Utara (Gambar 2) dan bermuara di Sungai Cimanuk. Daerah penelitian batas selatan berupa deretan gunungapi membentuk semacam mangkuk dengan outlet di tepi utara. Pola aliran sungai yang dijumpai di daerah penelitian merupakan paralel-rektanguler. Pola aliran ini terdapat di bagian-bagian yang lebih rendah, dimana anak sungai bermuara ke S. Cimanuk dengan sifat sungai permanen disebabkan daerah imbuhan yang luas (Jubahar .Y dkk, 1999).



Gambar 1: Peta petunjuk dan lokasi daerah penelitian (Sumber Narulita I, 2008)



Gambar .2 : Sungai di Daerah Penelitian

Morfologi

Daerah Penelitian Cekungan termasuk kedalam satuan morfologi dataran tinggi (700 – 1000 m). Satuan morfologi dataran tinggi memiliki kemiringan datar sampai bergelombang ($\pm 5^\circ$) dimana bagian tepinya berbatasan dengan satuan morfologi perbukitan lereng.

Hidrogeologi

Berdasarkan pendekatan geohidrologi, Daerah penelitian dan sekitarnya (Garut groundwater basin) didefinisikan sebagai suatu kumpulan akifer yang berada di bawah kawasan cekungan menurut batas daerah tangkapan hujan dengan batas di permukaan berupa puncak-puncak yang mengelilingi cekungan topografi Garut sebagaimana telah disebutkan. Batas bawahnya masih perlu diteliti. Namun, berdasarkan geologi regional dan kesetaraan dengan Cekungan Bandung, kemungkinan batas bawahnya adalah lapisan kedap di bawah Formasi Citarum, yaitu Formasi Batuasih (Herawan.U dkk, 1989).

Sistem air tanah dangkal secara sembarang terbatas pada kedalaman 0-15 m dibawah permukaan yang telah dieksploitasi melalui sumur gali untuk pemenuhan kebutuhan domestik, kecuali hulu daerah penelitian, kedalaman muka air tanah mencapai 20 meter, potensi air tanah umumnya kecil dan sulit untuk dikembangkan. Di utara daerah penelitian Akifer dalam mulai kedalaman 15 sampai lebih dari 100 m. (Jubahar .Y dkk, 1999).

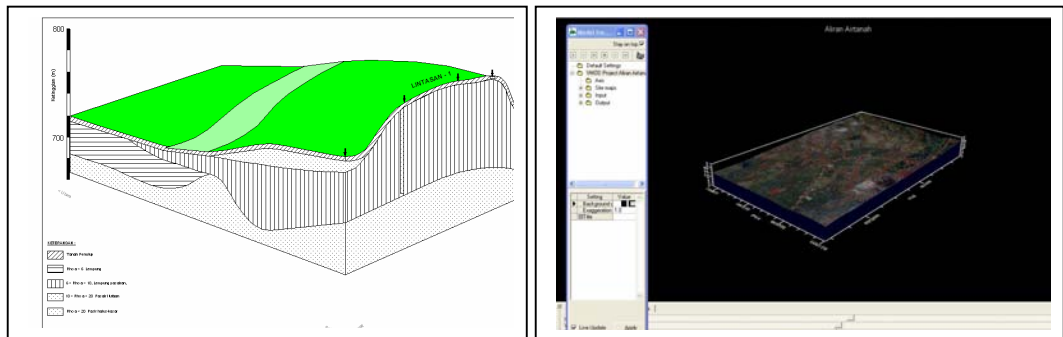
Pemodelan Muka Air Tanah

Setelah melakukan pemodelan fisik akifer, selanjutnya untuk pemodelan *muka air tanah* dilakukan beberapa kegiatan, yaitu :

Model konseptual

Model konsep adalah penyederhanaan sistem aliran air tanah. Bentuk model konsep akan menentukan dimensi model numerik dan rancangan gridnya. Ada beberapa asumsi dalam penentuan model konseptual, yaitu : setiap titik dalam sel hidrogeologi mempunyai nilai parameter hidrogeologi yang sama pada arah vertikal. Batas model terdiri dari specified head (constant head). Aliran air tanah hanya terjadi pada aliran horizontal yang disebabkan oleh perbedaan tinggi tekan. Sistem aliran bersifat dua dimensi.

Daerah model ditentukan dengan serangkaian model diskrit yang disebut dengan grid. Pada model ini diterapkan 76 kolom dan 51 baris sehingga jumlah sel secara keseluruhan adalah 3.876 sel atau blok.

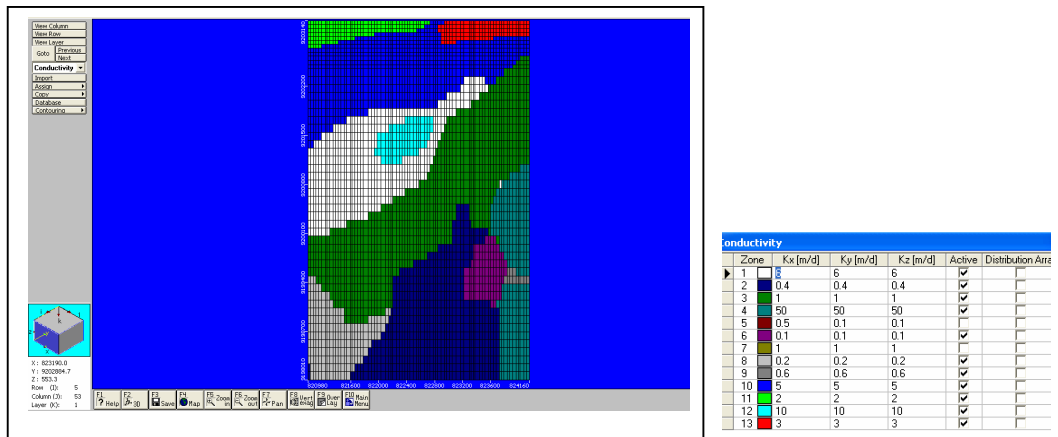


Gambar 3. Geometri Akifer Daerah Kajian

Untuk menghasilkan solusi khusus dari persamaan diferensial ditentukan n Nilai kondisi awal atau disebut kondisi batas. Secara umum, kondisi batas yang merupakan variabel bebas di daerah model diambil muka air tanah di dataran tinggi dianggap konstan sebesar 820 meter. Kondisi ini dianggap konstan karena tidak ada pengambilan yang berarti pada ketinggian tersebut. Kondisi batas head (specified head boundaries) disimulasikan dengan menentukan nilai head lokasi tertentu dengan nilai tertentu, yaitu : $H(x,y,z) = H_0$ (Anderson, M.P & Woesner, W.W, 1992).

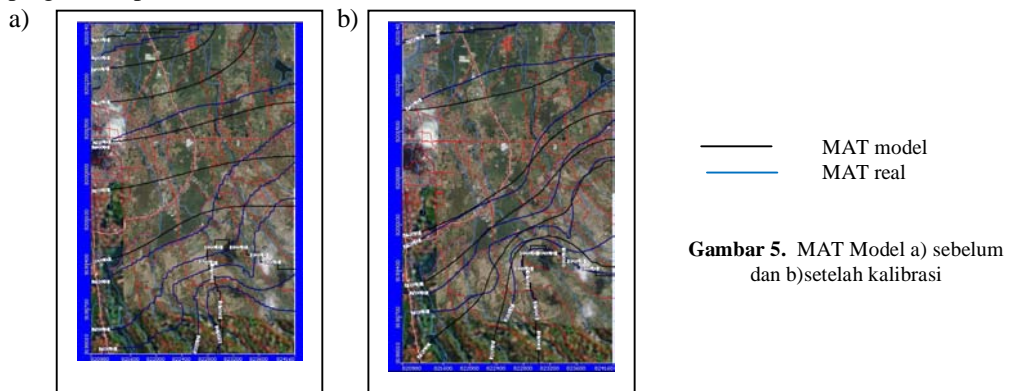
HASIL

Kalibrasi dilakukan untuk melihat distribusi konduktivitas hidraulik, oleh sebab itu kalibrasi dilakukan pada saat muka air tanah dalam kondisi alami, sehingga MAT hanya dipengaruhi oleh distribusi K saja. Sebagai langkah awal K dianggap seragam untuk akifer dangkal yaitu sebesar, hasil pumping test yang dilakukan di daerah pesantren sbesat $23,648 \text{ m}^2/\text{hari}$, setelah di kalibrasi terdistribusi seperti pada gambar di bawah ini

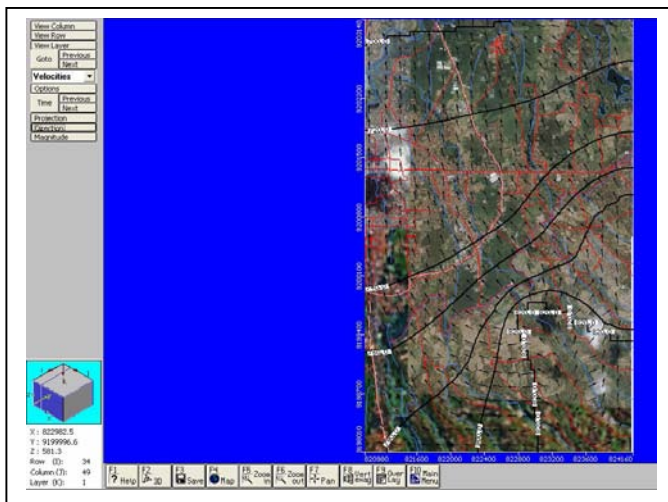


Gambar 4. Distribusi konduktivitas Hidarulik Hasil Kalibrasi

Sehingga diperoleh kesesuaian antara MAT Model dengan MAT real, Pada gambar dibawah ini, terlihat perbandingan antara MAT Model (kontur hitam) dan MAT Real (kontur biru). Aliran air tanah alami yang bergerak dari tenggara ke arah barat laut, yang menggambarkan secara umum pergerakan polutan.



Gambar 5. MAT Model a) sebelum dan b) setelah kalibrasi



Gambar 6. Arah aliran Air tanah Alamiah

ANALISIS

Aliran air tanah di daerah sukaregang menunjukkan pergerakan dari tenggara menuju barat laut, dengan variasi lokal antara barat dan selatan. Kecepatan terbesar terjadi di sisi tenggara bagian timur, sementara yang terkecil terdapat di utara dan barat daya daerah penelitian. Pada akifer dangkal biasanya ini disebabkan oleh perubahan topografi, selain perbedaan parameter akifer (Konduktivitas hidraulik, Kh).

Berdasarkan dari kecepatan aliran air tanah daerah recharge terdapat di sisi tenggara daerah penelitian sementara sisi barat laut dari daerah penelitian merupakan daerah discharge. Dengan demikian biasanya daerah *recharge* baik digunakan untuk ladang sematara daerah keluaran baik digunakan untuk tanaman padi. Kondisi di lapangan penggunaan lahan banyak digunakan untuk pemukiman dan sisi barat laut untuk pertanian khususnya sawah.

Potensi airtanah sangat berkaitan dengan parameter akifer, jika parameter akifer khususnya konduktivitas hidraulik besar menunjukkan daerah tersebut mempunyai potensi yang besar, sementara jika parameter akifernya kecil menunjukkan daerah tersebut potensi airtanahnya kecil. Berdasarkan hasil kalibrasi parameter akifer terbesar terdapat di sisi timur sementara yang terkecil terdapat pada sisi selatan. Melihat topografi di bagian timur daerah penelitian dari selatan ke utara merupakan daerah curam ke landai di bagian selatannya, sehingga meskipun bagian tenggara memiliki konduktivitas hidraulik yang besar jika dibandingkan dengan daerah yang lain tetapi karena memiliki topografi tinggi dan curam, posisi air tanah menjadi dalam, kondisi ini sangat ideal untuk daerah resapan. Hanya sayang pada saat ini daerah tersebut digunakan sebagai daerah pemukiman.

Lokasi pemanfaatan terbaik dari wilayah Sukaregang dan sekitarnya terdapat di sisi timur laut, karena merupakan daerah discharge dan mempunyai konduktivitas hidraulik yang besar meskipun tidak termasuk yang terbesar jika dibanding dengan daerah yang lainnya. Dilapangan kita banyak menemukan sawah dan kolam ikan.

KESIMPULAN

- ❖ Aliran air tanah berdasarkan hasil simulasi bergerak dari tenggara menuju ke barat laut dengan variasi lokal arah barat dan selatan. Berdasarkan hasil kalibrasi konduktivitas hidraulik secara umum dari barat daya ke arah timur potensi airnya semakin besar.
- ❖ Daerah yang paling baik diambil air tanahnya berada di sisi utara, sementara daerah resapan terbaik terdapat di sisi tenggara.

UCAPAN TERIMAKASI

Ditujukan kepada Dinas LHKP, SDAP dan Bappeda Kab. Garut

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, M.P & Woesner, W.W. (1992) Applied Groundwater Modelling Simulation of Flow and Advective Transport, Academic press, Inc. Sandiego, California.
- Herawan.U dkk. (1989) Laporan Penyelidikan Geologi Lingkungan Daerah Garut dan Sekitarnya Jawa Barat. Departemen Pertambangan dan Energi Direktorat Jenderal Geologi dan Sumberdaya Mineral Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
- Jubahar .Y dkk (1999) Pemetaan Geologi Lingkungan Daerah Garut dan Sekitarnya. Departemen Pertambangan dan Energi Direktorat Jenderal Geologi dan Sumberdaya Mineral Direktorat Geologi Tata Lingkungan.