

Penentuan Zonasi Kawasan Imbuhan Cekungan Air Tanah (CAT) Subang yang ada di Wilayah Kabupaten Subang Provinsi Jawa Barat

¹Ahmad Komarudin, ²Yunus Ashari dan ³Dudi Nasrudin Usman
^{1,2,3}Program Studi Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari no.1 Bandung 40116
Email: ¹ahmadkomarudin126@yahoo.com

Abstract. This research was conducted in Subang Groundwater Basin, there in the district of Subang with the aim to find out the hydrogeological conditions, by examining the wells around Subang Groundwater Basin, and determine the zoning of recharge area in Subang Groundwater Basin by Scoring Method. Results of correlation some drill logs, found that there are 2 aquifer systems in the Subang Groundwater Basin, that is unconfined aquifer system and semiconfined aquifer system. The data of unconfined groundwater level flow map taken from dug wells, and the direction of groundwater flow is south to the northern part of Subang Groundwater Basin. Recharge area of Subang Groundwater Basin mostly located in the southern part than central and northern regions. Determination of Subang Groundwater Basin (Anonymous, 2007), based on: 1) rock permeability; 2) precipitation; 3) soil cover; 4) slope and 5) water table of unconfined aquifer. Each parameter ranked from 1 to 5. The ranking value assessment is carried out by making a grid of 2.5 cm x 2.5 cm on map scale 1:100,000 of the Subang Groundwater Basin. Each grid was ranked according to the circumstances of each parameter. The rank of grid and parameter calculate to determine recharge value, respectively. It could be concluded that in the southern and central part of Subang Groundwater Basin categorized in the Main Recharge Area, and in the northern part of Subang Groundwater Basin categorized in the Additional Recharge Area.

Keyword : Recharge Area, Aquifer, Scoring, Recharge Value

Abstrak. Penelitian ini dilakukan di Cekungan Airtanah Subang yang ada di wilayah Kabupaten Subang dengan tujuan untuk mengetahui kondisi hidrogeologi, dengan cara meneliti sumur-sumur (sumur bor dan sumur gali) di sekitar CAT Subang, dan menentukan zonasi daerah imbuhan di CAT Subang, dengan mengacu pada buku Kumpulan Panduan Teknis Pengelolaan Airtanah (PLG, 2007), yaitu dengan cara *scoring*. Hasil korelasi beberapa log bor, didapat bahwa di daerah CAT Subang terdapat 2 sistem akuifer, yaitu sistem akuifer tidak tertekan dan sistem akuifer semi tertekan. Dari data sumur gali di dapat peta aliran airtanah akuifer tidak tertekan, dan dari peta tersebut diketahui arah aliran airtanah yang ada di CAT Subang, yaitu dari arah bagian selatan CAT Subang menuju bagian utara CAT Subang. Begitu juga dengan daerah resapan lebih banyak berada di daerah selatan CAT Subang dibanding daerah tengah dan utara CAT Subang. Penentuan zonasi kawasan imbuhan (Anonim, 2007) didasarkan pada: 1) kelulusan batuan; 2) curah hujan; 3) tanah penutup; 4) kemiringan lereng; 5) muka airtanah tidak tertekan. Masing-masing parameter mempunyai bobot nilai dari bobot nilai 1 sampai bobot nilai 5. Penilaian dilakukan dengan cara membuat grid 2,5 cm x 2,5 cm dari peta CAT Subang skala 1 : 100.000. Selanjutnya masing-masing grid diberi bobot nilai sesuai dengan keadaan dari masing-masing parameter. Bobot nilai dari masing-masing grid dari tiap parameter dimasukkan ke dalam rumus Nilai Imbuhan. Dari peta pengklasifikasian (Zonasi) dapat disimpulkan bahwa di bagian selatan dan bagian tengah CAT Subang termasuk dalam Daerah Imbuhan Utama, dan di bagian utara CAT Subang termasuk ke dalam Daerah Imbuhan Tambahan.

Kata Kunci : Daerah Imbuhan, Akuifer, Skoring, Nilai Imbuhan

A. Pendahuluan

Air merupakan sumber kehidupan yang dapat diperoleh langsung dari atmosfer melalui hujan atau dari berbagai sumber di bumi melalui proses hidrologi yang kompleks. Semakin bertambahnya jumlah penduduk di bumi dengan didukung tumbuh dan berkembangnya sektor ekonomi dan sektor industri, memberikan pengaruh besarnya kebutuhan air dan berdampak terhadap ketersediaan sumberdaya air saat ini dan di masa mendatang.

Oleh sebab itu, pengelolaan dalam pemanfaatan sumberdaya airtanah berikut komponen hidrologinya adalah merupakan suatu langkah penting dalam upaya melestarikan dan menjaga keberlanjutan potensi airtanah dalam cekungan di Indonesia, salah satunya adalah Cekungan Airtanah Subang di wilayah Kabupaten Subang. Cekungan Airtanah Subang secara administratif terletak di Kabupaten Subang, kemudian sebagian kecil pada Kabupaten Sumedang, dan Kabupaten Indramayu. Cekungan Airtanah Subang merupakan cekungan yang sangat vital di Kabupaten Subang, baik untuk memenuhi ketersediaan air untuk kebutuhan domestik, perkantoran dan industri-industri serta pertanian.

B. Landasan Teori

Airtanah adalah air yang meresap ke dalam tanah, berasal dari air hujan langsung maupun dari sungai-sungai, kolam atau danau, dan saluran atau selokan.

Faktor-faktor yang penting dalam pembentukan airtanah di suatu daerah meliputi: 1. Curah hujan, 2. *Run off*, 3. Evaporasi, dan 4. Infiltrasi.

Keberadaan airtanah di alam terdapat pada suatu lapisan pembawa air (akuifer) yang penyebarannya tidak dapat dipengaruhi oleh batas wilayah administrasi, kepemilikan maupun fungsi penggunaan lahan. Lapisan pembawa air (akuifer) meliputi daerah pengimbuhan, daerah pengaliran serta daerah luah (*discharge*) yang membentuk suatu sistem cekungan airtanah. Potensi airtanah merupakan kuantitas dari airtanah yang dapat dipergunakan manusia untuk keperluan hidupnya dengan teknologi pengambilan yang tidak menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan dan kelangkaan airtanah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi imbuhan airtanah mencakup morfologi (kemiringan), geologi (struktur, litologi, dsb.), hidrogeologi (kelulusan, dsb), tutupan lahan, curah hujan, hidrologi (sistem aliran permukaan, dsb.). Secara umum penentuan daerah imbuhan airtanah dilakukan dengan cara menumpang tindihkan (*overlay*) antara peta muka preatik dan peta muka pisometrik. Garis perpotongan antara muka preatik dan muka pisometrik adalah garis engsel (*hinge line*) yang merupakan batas antara daerah imbuhan dan daerah lepasan airtanah. Apabila data muka preatik dan muka pisometrik tidak tersedia secara memadai, maka dapat dilakukan melalui pendekatan yaitu dengan menarik garis pada tekuk lereng yang umumnya ditandai dengan pemunculan mata air.

Untuk menentukan klasifikasi daerah imbuhan di lokasi penelitian, digunakan acuan dari Kumpulan Panduan Teknis Pengelolaan Airtanah (PLG, 2007), yang mengklasifikasikan daerah imbuhan airtanah berdasarkan parameter:

1. Kelulusan batuan (K);
2. Curah hujan (P);
3. Tanah penutup (S);
4. Kemiringan lereng (L) dan
5. Muka airtanah tidak tertekan (M).

Masing-masing parameter mempunyai pengaruh terhadap peresapan air ke dalam tanah yang dibedakan dengan nilai bobot (Tabel 1), parameter yang mempunyai nilai bobot paling tinggi merupakan parameter yang paling menentukan kemampuan peresapan untuk menambah airtanah secara alamiah pada suatu cekungan airtanah.

Tabel 1. Nilai Bobot Parameter Resapan Air

No	Parameter	Nilai Bobot (b)	
1	Kelulusan Batuan (K)	5	Sangat Tinggi
2	Curah Hujan (P)	4	Tinggi
3	Tanah Penutup (S)	3	Cukup
4	Kemiringan Lereng (L)	2	Sedang
5	Muka Airtanah Tidak Tertekan (M)	1	Rendah

Untuk menentukan besarnya pemeringkatan, maka disusun peringkat parameter yang dibedakan berdasarkan bobot atau nilainya, sebagaimana tercantum dalam Tabel 2 sampai dengan Tabel 6 berikut.

Tabel 2. Nilai Peringkat Kelulusan Batuan (K)

No	Nilai Kelulusan Batuan (m/hari)	Nilai Peringkat (p)	
1	$> 10^3$	5	Sangat Tinggi
2	$10^1 - 10^3$	4	Tinggi
3	$10^{-2} - 10^1$	3	Cukup
4	$10^{-4} - 10^{-2}$	2	Sedang
5	$< 10^{-4}$	1	Rendah

Tabel 3. Nilai Peringkat Curah Hujan (P)

No	Curah Hujan (mm/tahun)	Nilai Peringkat (p)	
1	> 4000	5	Sangat Tinggi
2	3000 - 4000	4	Tinggi
3	2000 - 3000	3	Cukup
4	1000 - 2000	2	Sedang
5	< 1000	1	Rendah

Tabel 4. Nilai Peringkat Jenis Tanah Penutup (S)

No	Jenis Tanah Penutup	Nilai Peringkat (p)	
1	Kerikil	5	Sangat Tinggi
2	Pasir Kerikilan	4	Tinggi
3	Lempung Pasiran / Lanau Pasiran	3	Cukup
4	Lanau Lempungan	2	Sedang
5	Lempung Lanauan	1	Rendah

Tabel 5. Nilai Peringkat Kemiringan Lereng (L)

No	Kemiringan Lereng ($^{\circ}$)	Nilai Peringkat (p)	
1	$< 5^{\circ}$	5	Sangat Tinggi
2	$5^{\circ} - 10^{\circ}$	4	Tinggi
3	$10^{\circ} - 20^{\circ}$	3	Cukup
4	$20^{\circ} - 30^{\circ}$	2	Sedang
5	$> 30^{\circ}$	1	Rendah

Tabel 6. Nilai Peringkat Kedalaman Muka Airtanah Tidak Tertekan (M)

No	Kedalaman Muka Airtanah Tidak Tertekan (m.bmt)	Nilai Peringkat (p)	
1	> 30	5	Sangat Tinggi
2	20 - 30	4	Tinggi
3	20 - 10	3	Cukup
4	10 - 5	2	Sedang
5	< 5	1	Rendah

Untuk mendapatkan klasifikasi daerah imbuhan airtanah dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Memberi nilai bobot setiap parameter;
2. Memberi nilai peringkat setiap parameter;
3. Menjumlahkan hasil perkalian antara nilai bobot dan nilai peringkat pada setiap parameter;
4. Mengklasifikasikan daerah imbuhan airtanah berdasarkan nilai imbuhan, yaitu menjumlahkan hasil perkalian antara nilai bobot dan nilai peringkat pada setiap parameter.

$$\text{Nilai Imbuhan} = K_b * K_p + P_b * P_p + S_b * S_p + L_b * L_p + M_b * M_p$$

Keterangan:

K = Kelulusan batuan;

P = Curah hujan rata-rata tahunan;

S = Tanah penutup;

L = Kemiringan lereng;

M = Muka airtanah bebas;

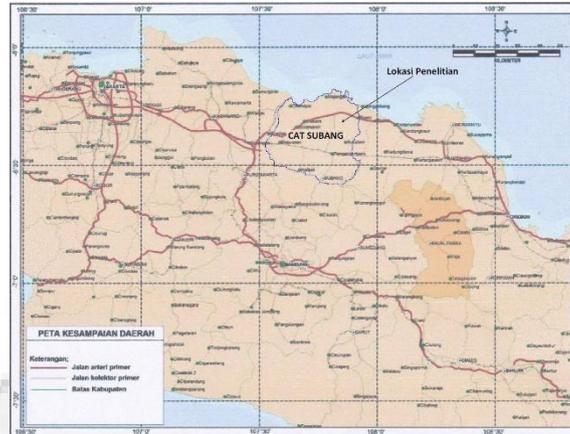
b = Nilai bobot;

p = Nilai peringkat.

5. Selanjutnya adalah mengelompokkan daerah imbuhan airtanah menjadi :
 - 1) Daerah imbuhan utama, nilai imbuhan > 33.
 - 2) Daerah imbuhan tambahan, nilai imbuhan antara 30 - 33.
 - 3) Daerah imbuhan tidak berarti, nilai imbuhan < 30.

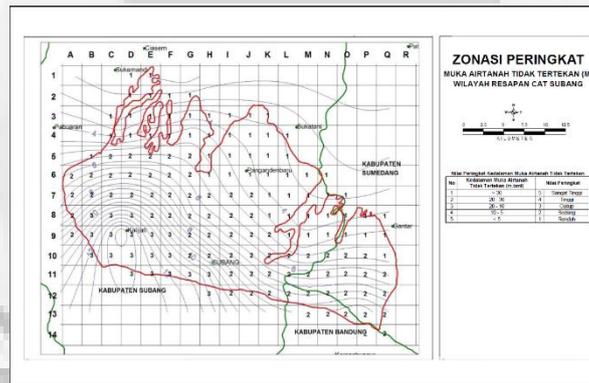
C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Satuan litologi CAT Subang (Gambar 1) diketahui dari data log bor yang didapat dari penelitian sebelumnya, dari 30 buah data log bor tersebut direkonstruksi menjadi 3 (tiga) buah penampang hidrogeologi berarah utara – selatan. Dari hasil rekonstruksi penampang korelasi data sumur bor tersebut dapat disimpulkan bahwa di dalam CAT Subang terdapat sistem akifer tidak tertekan (*unconfined aquifer*) di bagian selatan dan sistem akifer semi tertekan (*semiconfined aquifer*) di bagian utara.



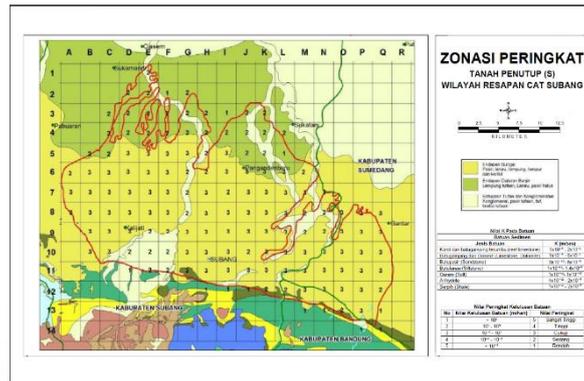
Gambar 1. Lokasi Penelitian Cekungan Airtanah Subang.

Kondisi muka airtanah tidak tertekan ($M, b = 1$) diperoleh dari pengukuran data kedalaman sumur gali. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa kedalaman muka airtanah (MAT) terdalam = 20 m ($p = 3$) berada di bagian selatan CAT Subang, sedangkan kedalaman MAT terdangkal = 6 m ($p = 2$) berada di bagian utara CAT Subang. Berdasarkan peta jejaring aliran airtanah diketahui bahwa arah aliran airtanah CAT Subang umumnya dari Selatan ke Utara. Hal ini sesuai dengan topografi CAT Subang di mana bagian Selatan lebih tinggi dibandingkan bagian Tengah dan Utara.



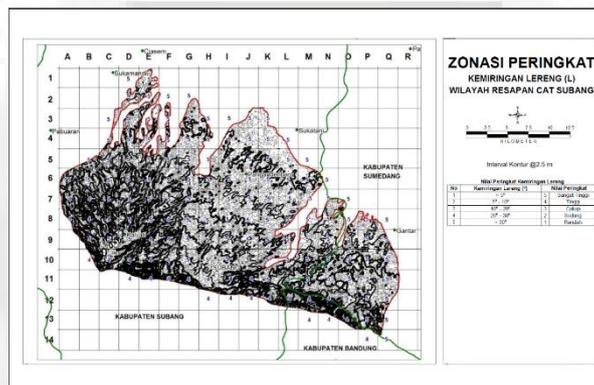
Gambar 2. Pembobotan Parameter Muka Airtanah Tidak Tertekan pada CAT Subang

Nilai Kelulusan Batuan ($K, b = 5$) daerah CAT Subang dilihat dari susunan batuan. Susunan batuan tersebut didapat dari Peta Geologi CAT Subang (Abidin dan Soetrisno, 1992). Dari peta tersebut dapat diketahui bahwa di sebelah Selatan CAT Subang didominasi oleh batupasir ($p = 3$), di sebelah Tengah CAT Subang didominasi oleh lempung tuffan, napal dan pasir halus ($p = 2$), sedangkan di sebelah Utara CAT Subang didominasi oleh lanau, lempung dan pasir halus ($p = 1$).



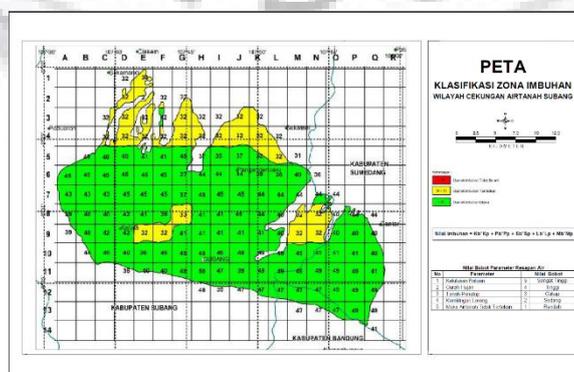
Gambar 5. Pembobotan Parameter Jenis Tanah Penutup pada CAT Subang

Penentuan klasifikasi Kemiringan Lereng (L, b = 2) pada daerah penelitian didasarkan atas penilaian terhadap kemiringan lereng (dalam derajat) melalui kerapatan kontur peta skala 1 : 25.000 dari masing-masing grid yang telah ditetapkan. Dilihat dari kerapatan kontur, di daerah CAT Subang rata-rata memiliki kemiringan lereng di bawah 5⁰ (p = 5), kecuali di wilayah selatan dan barat CAT Subang rata-rata memiliki kemiringan lereng antara 5⁰ sampai 10⁰ (p = 4).



Gambar 6. Pembobotan Parameter Kemiringan Lereng pada CAT Subang

Dari data nilai bobot dan nilai peringkat tersebut di atas setelah dimasukkan dalam rumus Nilai Imbuhan, didapatkan informasi bahwa wilayah CAT Subang pada umumnya merupakan Daerah Imbuhan Utama (Nilai Imbuhan = 33 – 50), dengan luas 934,57 Km². Kecuali di Kecamatan Pamanukan, Ciasem, Pusakanagara, Blanakan, dan Cipunagara, termasuk Daerah Imbuhan Tambahan (Nilai Imbuhan = 31 – 32), dengan luas 186,52 Km².



Gambar 7. Peta Klasifikasi Zona Imbuhan CAT Subang

D. Kesimpulan

Dari analisa yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Arah aliran air di cekungan air tanah (CAT) Subang pada umumnya dari Selatan ke Utara, ini sesuai dengan topografi CAT Subang yang mana ketinggian sebelah selatan CAT Subang lebih tinggi dibandingkan sebelah Tengah dan Utara CAT Subang.
2. Di cekungan air tanah (CAT) Subang terdapat sistem akuifer tidak tertekan (*unconfined aquifer*) di bagian selatan dan sistem akuifer semi tertekan (*semiconfined aquifer*) di bagian utara.
3. Zona cekungan air tanah (CAT) Subang termasuk ke dalam zona imbuhan utama dengan luas 934,57 Km² dan zona imbuhan tambahan dengan luas 186,52 Km².

Daftar Pustaka

- Anonim, 2004, "Penyusunan Rencana Induk Pendayagunaan Air Bawah Tanah Cekungan Airtanah Pamanukan", Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Jawa Barat, Bandung, Indonesia.
- Anonim, 2007, "Kumpulan Panduan Teknis Pengelolaan Air Tanah", Pusat Lingkungan Geologi, Bandung, Indonesia.
- Anonim, 2009, "Peraturan Menteri Energi Sumberdaya Mineral Nomor 13, tentang Pedoman Penyusunan Rancangan Penetapan Cekungan Airtanah".
- Anonim, 2011, "Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 26, tentang Penetapan Cekungan Airtanah".
- Anonim, 2014, "Subang Dalam Angka", Badan Pusat Statistik Kabupaten Subang.
- Abidin dan Soetrisno, 1992, "Peta Geologi Lembar Pamanukan", Skala : 100.000", Direktorat Geologi, Bandung, Indonesia.
- Domenico, P. A., and Schwartz, F. W., 1998, "Physical and Chemical Hydrogeology", 506 pp, New York, John Wiley and Sons, Inc.
- Krusemann, G. P., and N. A. de Ridder, 1991, "Analysis and Evaluation of Pumping Test Data", 2nd Edition, International Inst. for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, The Netherland, 14 pp.
- Silitonga, P. H., 1973, "Peta Geologi Lembar Bandung", Skala 1 : 100.000, Direktorat Geologi dan U.S. Geological Survey/USAD.
- Sukrisna, A., Edi Murtianto, Sjaiful Ruchijat, dan Hendri Setiadi, 2004, "Peta Cekungan Air Tanah Provinsi Jawa Barat dan Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta", Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan, Bandung, Indonesia.
- Todd, D. K., 1980, "Groundwater Hydrology", 2nd Ed., John Wiley and Sons, New York.