

## Studi Potensi Airtanah di Kecamatan Kertajati, Kabupaten Majalengka untuk Mendukung Kebutuhan Air di Bandara Internasional Jawa Barat (BIJB) dan Kertajati Aerocity

<sup>1</sup>Lloyd Musa Gemulus, <sup>2</sup>Yunus Ashari dan <sup>3</sup>Dudi Nasrudin Usman

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

Email: <sup>1</sup>lloydmusagemulus@gmail.com

**Abstract.** Ten villages in the Majalengka Regency, Kertajati District, designated as the West Java International Airport (BIJB) Provincial Strategic Area (KSP) and Kertajati Aerocity. In line with that determination, the needs of water become very important. To support the needs of water, this research had been conducted to determine how much potential of the groundwater. At the study location, data retrieval has been conducted, divided into primary data and secondary data. The secondary data had been retrieved were 13 drill log data, and 12 pumping test data. The primary data has been retrieved were outcrop data, the water table measurements (piezometric head) and the groundwater physical measurements: temperature, pH, electrical conductivity (DHL) and Total Dissolved Solid (TDS). Outcrop data processing conducted to determine the geological conditions. Water table measurements conducted to find out how much the damage of groundwater condition and to determine flow directions of groundwater. Drill log data processing conducted to find out how the Aquifer System at the study location. The physical data processing conducted to determine the groundwater quality at the study location. And to the potential of groundwater flow that flowing into the study area is calculated by the Darcy Equation (PLG, 2008). The results of data processing indicated that the geology at the study area is composed of volcanic and alluvial sediments, part of coarse fraction acts as a water carrier. Aquifer system consisting of unconfined aquifers (8-18 m), semi-confined aquifer and confined aquifer (> 30 m). The decreased water table damage decline included into safe level, namely the water table decline < 40%. Criteria quality decline of groundwater through TDS parameters and DHL including into safe groundwater category conditions. Using Darcy equation  $Q = T \cdot i \cdot L$  groundwater potential in the region BIJB development and Kertajati Aerocity is amounting to 22156.57 M<sup>3</sup>/day or 8,087,149.79 M<sup>3</sup>/year, which consists differences 8.27% of total flow in the safe zone conservation and amount to 91.73% flowing conservation in recharge zone. Groundwater potential at research sites only able supplies water for 16.37% of the total needs for water in BIJB development and Kertajati Aerocity in 2020 is equal to 45.2 million m<sup>3</sup> / year.

**Keywords :** Kertajati Aerocity, the Potential of Groundwater, Aquifer.

**Abstrak.** Dalam rangka pembangunan Bandara Internasional Jawa Barat (BIJB) dan Kertajati Aerocity, Pemerintah Provinsi Jawa Barat menetapkan Sepuluh Desa di Kecamatan Kertajati Kabupaten Majalengka sebagai Kawasan Strategis Provinsi (KSP). Untuk mendukung kebutuhan air di kawasan tersebut, dilakukan penelitian guna mengetahui potensi air yang bersumber dari airtanah. Data sekunder yang diperoleh berupa 13 data log bor, dan 12 data hasil uji pemompaan (*pumping test*). Data primer yang diperoleh adalah data singkapan, pengukuran muka airtanah (MAT) dan data pengukuran sifat fisik airtanah; temperatur, pH, daya hantar listrik (DHL) dan zat padat terlarut (TDS). Data singkapan digunakan untuk mengetahui kondisi geologinya, data muka airtanah untuk mengetahui seberapa besar kerusakan kondisi airtanah dan menentukan arah aliran airtanah, data log bor untuk mengetahui konfigurasi sistem akuifer di lokasi penelitian. Pengolahan data sifat fisik dimaksudkan untuk mengetahui kualitas airtanah. Potensi aliran airtanah yang mengalir ke daerah penelitian dihitung dengan menggunakan persamaan *Darcy* (PLG, 2008). Hasil pengolahan data, geologi memperlihatkan bahwa daerah kajian tersusun endapan vulkanik dan aluvial. Bagian fraksi kasar bertindak sebagai lapisan pembawa air. Sistem akuifer terdiri atas akuifer tidak tertekan (8 – 18 m bmt), akuifer semi tertekan dan tertekan (>30 m bmt). Kriteria kerusakan penurunan muka airtanah tertekan termasuk ke dalam Tingkat Aman, yakni penurunan MAT <40%. Kriteria penurunan kualitas airtanah melalui parameter TDS dan DHL termasuk ke dalam Kondisi Airtanah Aman. Dengan menggunakan Persamaan *Darcy*  $Q = T \cdot i \cdot L$  Potensi Airtanah Tertekan di kawasan pengembangan BIJB dan Kertajati Aerocity adalah sebesar 22.156,57 M<sup>3</sup>/Hari atau 8.087.149,79 M<sup>3</sup>/Tahun, yang terdiri atas 8,27% dari total aliran di Zona Aman dan sebesar 91,73% mengalir di Zona

Resapan. Potensi airtanah tertekan di lokasi penelitian hanya mampu mensuplai air sebesar 16.37 % dari total kebutuhan air di BIJB dan Kertajati *Aerocity* pada tahun 2020 yaitu sebesar 45.2 Juta m<sup>3</sup>/tahun.

**Kata kunci : Kertajati *Aerocity*, Potensi Airtanah, Akuifer.**

## A. Pendahuluan

### Latar Belakang

Air sebagai suatu sumberdaya vital bagi kehidupan masyarakat, sangat dibutuhkan. Salah satu alternatif untuk penyediaan air adalah dengan memanfaatkan keberadaan airtanah. Airtanah merupakan sumber daya alam yang ketersediaannya (baik kuantitas maupun kualitas) dapat berbeda-beda dan terbatas, oleh karena itu pengelolaan dan pemanfaatan harus sesuai dengan ketersediaannya, agar tercipta pemanfaatan airtanah yang berkelanjutan dalam menunjang pembangunan.

Sejalan dengan hal tersebut, Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat No 22 Tahun 2010 Tentang Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Barat Tahun 2009-2029 menetapkan Kawasan Strategis Provinsi (KSP) Bandara Internasional Jawa Barat (BIJB) dan Kertajati *Aerocity* yang berlokasi di Kecamatan Kertajati Kabupaten Majalengka. Dibutuhkan pasokan air untuk mendukung pengembangan KSP BIJB dan Kertajati *Aerocity* dengan memanfaatkan potensi airtanah yang mengalir di kawasan tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui seberapa besar potensi airtanah yang tersedia dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pengembangan BIJB dan Kertajati *Aerocity*,

### Tujuan Penelitian

1. Untuk mendapatkan data dan informasi mengenai kondisi geologi lokasi penelitian.
2. Untuk mengetahui konfigurasi sistem akuifer di lokasi penelitian.
3. Untuk mengetahui tingkat kerusakan airtanah di lokasi penelitian.
4. Untuk mengetahui tingkat penurunan kualitas air melalui parameter TDS dan DHL pada sumur-sumur di lokasi penelitian.
5. Mengestimasi besarnya potensi airtanah di lokasi penelitian.

## B. Landasan Teori

### Siklus Hidrologi

Siklus airtanah erat kaitannya dengan siklus air meteorik. Siklus ini dapat berlangsung akibat panas sinar matahari. Siklus ini merupakan bagian dari siklus hidrologi yang meliputi tahapan; mulai dari proses evaporasi, kondensasi uap air, presipitasi, penyebaran air dipermukaan bumi, penyerapan air ke dalam tanah, sampai berlangsungnya proses daur ulang. Proses evaporasi adalah proses penguapan air ke atmosfer dari tubuh-tubuh air yang ada di permukaan bumi baik dari laut, sungai ataupun danau. Sedangkan, evapotranspirasi adalah gabungan dari proses penguapan air yang terkandung di tanah, yaitu soil moisture (kelembaban tanah) dari zona perakaran dan aktivitas vegetasi (transpirasi) dengan proses evaporasi. Selanjutnya, proses presipitasi (hujan) akan mengembalikan air tersebut dari atmosfer ke daratan dan lautan. Sebagian air hujan tertampung di danau/rawa, sebagian mengalir ke darat (*overland flow*), membentuk aliran permukaan (*surface run off / direct run off*), sebagai bagian dari aliran sungai (*stream flow*) dan sebagian lagi terserap (infiltrasi) di daerah *recharge* menjadi airtanah.

## Airtanah

Airtanah adalah air yang berada di bawah permukaan tanah dengan tekanan hidrostatik sama atau lebih besar dari tekanan atmosfer. Kondisi airtanah dipengaruhi oleh iklim, kondisi geologi, geomorfologi dan penutup lahan serta aktivitas manusia.

Kondisi airtanah dapat diketahui dari kondisi akuifer. Akuifer adalah suatu lapisan batuan atau formasi geologi yang mempunyai struktur yang memungkinkan air untuk masuk dan bergerak melaluinya dalam kondisi normal (Todd, 1980).

Menurut (Krusseman, (1994) ditinjau dari sifat dan perilaku batuan terhadap airtanah terutama sifat fisik, struktur dan tekstur maka batuan dapat dibedakan kedalam 4 (empat) macam:

1. Akuifer yaitu lapisan batuan yang mempunyai susunan sedemikian rupa sehingga dapat menyimpan dan mengalirkan airtanah yang cukup berarti seperti batupasir dan batugamping.
2. Akuikud yaitu lapisan batuan yang dapat menyimpan air akan tetapi tidak dapat mengalirkan airtanah dalam jumlah yang cukup berarti seperti lempung, *shale*, tuf halus.
3. Akuitar yaitu lapisan batuan yang dapat menyimpan air tetapi hanya dapat mengalirkan airtanah dalam jumlah yang sangat terbatas seperti basal scoria, napal, dan batulempung pasir.
4. Akuiflug yaitu lapisan batuan yang tidak dapat menyimpan dan mengalirkan airtanah seperti batuan beku dan batuan metamorf dan walaupun ada air pada lapisan batuan tersebut hanya terdapat pada kekar atau rekahan batuan saja.

Apabila ditinjau dari sifat dan stratigrafi batuan di alam maka lapisan akuifer dapat dibedakan, antara lain :

1. *Unconfined aquifer* (Akuifer bebas) adalah suatu akuifer di mana muka airtanah merupakan bidang batas sebelah atas dari zona jenuh air. Airtanah yang terdapat pada lapisan akuifer ini disebut airtanah tidak tertekan di mana muka airtanahnya disebut muka airtanah *phreatic*.
2. *Confined aquifer* (akuifer tertekan) adalah suatu akuifer di mana airtanahnya terletak di bawah lapisan kedap air dan mempunyai tekanan lebih besar dari pada tekanan atmosfer. Akuifer ini dibatasi oleh lapisan kedap air pada bagian atas maupun bagian bawahnya. Muka airtanah artesis oleh karena dilakukan pemboran maka muka airtanah akan bergerak naik ke atas mendekati permukaan tanah atau memancar sampai pada keadaan tertentu.
3. *Leakage aquifer* (semi confined akuifer) adalah suatu lapisan akuifer di mana airtanahnya terletak pada suatu lapisan yang bersifat setengah kedap air dan posisi batuan akuifernya terletak antara akuifer bebas dan akuifer tertekan.
4. *Perched aquifer* (akuifer menggantung) adalah akuifer di mana massa airtanahnya terpisah dari airtanah induk oleh lapisan yang relatif kedap air yang tidak begitu luas dan terletak pada zona tidak jenuh air.

Todd (1980) memberikan batasan airtanah sebagai air yang mengisi pori atau ruang antar butir tanah maupun batuan pada zona 100% jenuh (*saturated*). Di atas zona jenuh terdapat zona tidak jenuh tetapi sebagian terisi oleh udara dan dikenal sebagai zona tidak jenuh (*unsaturated*).

### Sifat Fisika Airtanah

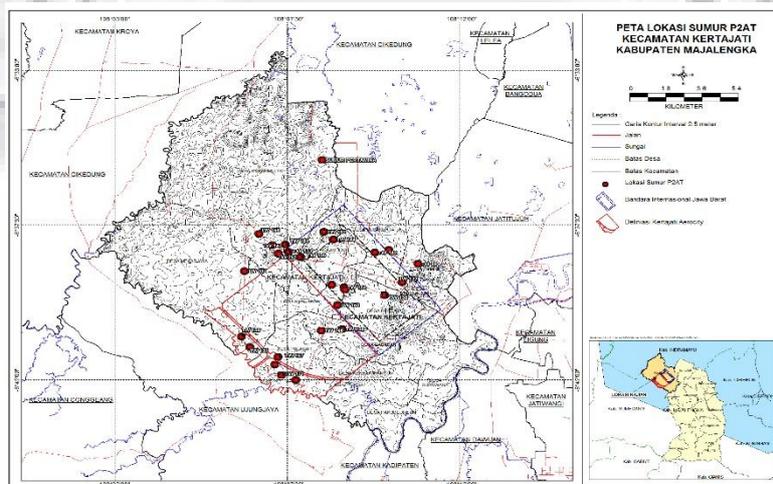
Sifat fisika yang dapat dikenali di lapangan dan merupakan data primer yang wajib diketahui dalam penelitian tentang fisika airtanah antara lain; temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ), derajat keasaman (pH), *Total Dissolved Solid* (TDS) dan daya hantar listrik (DHL). Aspek-aspek tersebut diukur secara langsung di lokasi tubuh sumber air, sehingga data yang didapatkan belum berubah.

1. Temperatur airtanah pada waktu dan tempat tertentu merupakan hasil dari bermacam proses pemanasan yang terjadi di bawah dan atau di permukaan bumi. Semakin tinggi lokasi pengukuran semakin rendah temperatur udara.
2. pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Skala pH bukanlah skala absolut. Larutan dengan pH kurang dari 7 disebut bersifat asam, dan larutan dengan pH lebih dari 7 disebut bersifat basa atau alkali.
3. Daya Hantar Listrik (*Specific Conductivity* atau Konduktivitas) adalah ukuran kemampuan suatu zat menghantarkan arus listrik dalam temperatur tertentu yang dinyatakan dalam *mikrosiemens* ( $\mu\text{S}$ ). Airtanah memiliki nilai DHL yang berbeda-beda tergantung dari ion-ion logam yang dikandungnya.
4. Zat Padat Terlarut (TDS). Konsentrasi ion-ion yang terlarut pada airtanah. Kandungan nilai TDS berbanding lurus dengan nilai daya hantar listrik. Semakin tinggi nilai daya hantar listrik suatu air dapat mengindikasikan jumlah TDS yang dikandungnya semakin tinggi pula.

### Uji Pemompaan

Uji pemompaan merupakan tahapan yang dilakukan untuk menguji kapasitas debit dari akuifer yang berada di sekitar lubang pemboran dengan tujuan mengetahui sifat permeabilitas atau karakteristik akuifer pada batuan yang diuji. Pengujian ini dilakukan untuk memperkirakan nilai *transmissivitas*, *storage coefficient*, dan *radius of influence*. Dalam pengujian pemompaan diperlukan lebih dari satu sumur, satu sumur berfungsi sebagai sumur yang diuji, dan sumur lainnya berfungsi sebagai sumur observasi. Jarak antar sumur tersebut antara 25-100m.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

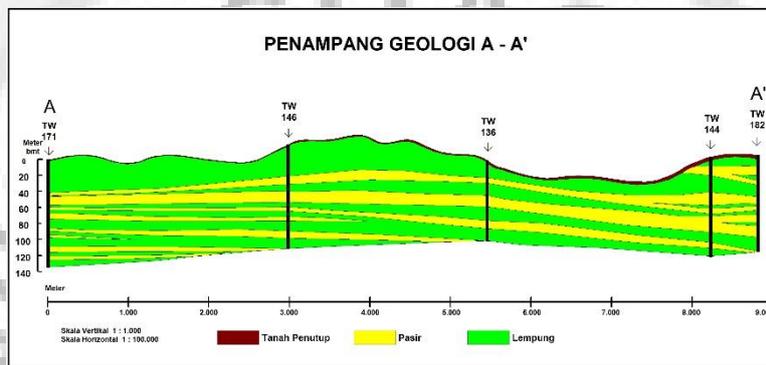


**Gambar 1.** Peta Lokasi Sumur P2AT yang Tersebar di Sekitar BIIJ dan Kertajati Aerocity

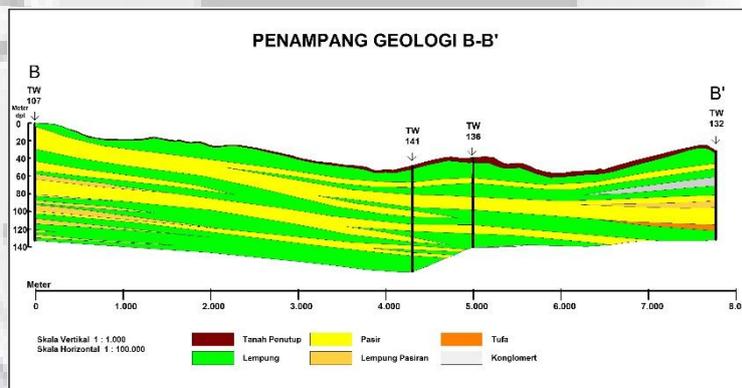
**Analisis data log bor, data geologi lokasi penelitian dan data singkapan**

Analisis dilakukan dengan menggabungkan data dan informasi di atas untuk selanjutnya digunakan dalam menentukan konfigurasi sistem akuifer di lokasi penelitian

Berdasarkan hasil rekonstruksi data logbor yang ditampilkan kedalam penampang geologi menunjukkan bahwa kondisi geologi bawah permukaan di lokasi penelitian secara umum tersusun oleh peralihan selang seling antara lempung, pasir, batupasir tufan, lanau tufan dan konglomerat, berupa batuan sedimen kuarter bawah yang menghampar luas hampir di seluruh lokasi penelitian. Sedangkan untuk bagian tenggara di lokasi penelitian menunjukkan peralihan antara lempung, lanau, pasir dan kerikil yang merupakan Endapan aluvium (Qa) berumur Holosen. Endapan ini merupakan dataran hasil pengendapan banjir Sungai Cimanuk.



**Gambar 2.** Penampang Korelasi Litologi Sumur Bor A – A’ (arah Selatan ke Utara di Lokasi Penelitian)



**Gambar 3.** Penampang Korelasi Litologi Sumur Bor B – B’ (arah Barat ke Timur di Lokasi Penelitian)

Berdasarkan rekonstruksi penampang geologi di atas dapat disimpulkan bahwa sistem akuifer di lokasi penelitian terdiri atas Akuifer Tidak Tertekan dan Tertekan Multi Layer; dengan tebal akuifer berkisar antara 0.5 meter - 5.2 meter dengan kedalaman akuifer tidak tertekan berkisar antara 8 m bmt - 18 m bmt (di bawah muka tanah setempat) dan kedalaman akuifer tertekan > 30 m bmt.

**Analisis Kualitas**

1. Tingkat kerusakan airtanah berdasarkan penurunan muka airtanah Kedalaman MAT yang diukur dari 10 (sepuluh) sumur (Tabel 1) yang tersebar di lokasi penelitian menunjukkan kisaran kedalaman antara 4,2 meter – 12,5 meter untuk muka airtanah statis (sebelum dilakukan pemompaan) dan 8,59 meter – 17,2

meter dari muka tanah setempat untuk muka airtanah dinamis (pada saat pemompaan berlangsung). Penurunan muka airtanah di lokasi penelitian menunjukkan penurunan kurang dari 40 % (Tabel 1) dari total kedalaman akuifer, di mana kedudukan akuifer tertekan sumur-sumur di lokasi penelitian terletak di kedalaman mulai dari 30 meter sampai dengan 120 meter bmt. Nilai batas aman pada akuifer tertekan berdasarkan Perda Jabar No. 8 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Airtanah adalah penurunan muka airtanah *pizometrik* tidak lebih dari 40% (Tabel 3). Ini berarti bahwa kondisi airtanah tertekan di lokasi penelitian termasuk ke dalam Zona Aman.

**Tabel 1.** Persen Penurunan Muka Airtanah di Lokasi Penelitian

No	Y	X	Z (m)	No. Kode Sumur	Lokasi Desa	MAT Statis (m dpl)	MAT Dinamis (m dpl)	Kedalaman (meter)	Ketebalan Akuifer (meter)	Penurunan MAT (%)
1	-6.69999	108.1286	38.7	TW 116	Palasah	5.2	9	93	87.8	10.82
2	-6.69241	108.1196	46.8	-	Palasah	8.9	13.2	100	91.1	11.8
3	-6.68389	108.1087	45.5	TW 137	Mekar Jaya	6.2	10.13	93	86.8	11.32
4	-6.63458	108.1185	50.6	TW 147	Mekar Mulya	7.3	12.1	105	97.7	12.28
5	-6.63874	108.1211	50.1	TW 251	Mekar Mulya	11.4	17.2	98	86.6	16.74
6	-6.63184	108.1449	40	TW 144	Suka Mulya	6.3	10	102	95.7	9.67
7	-6.63818	108.1631	40.5	TW 142	Sukakarta	4.2	8.59	120	115.8	9.48
8	-6.64359	108.1818	45.2	TW 88	Sukakarta	5.8	9.13	146	140.2	5.94
9	-6.65631	108.15	45.1	TW 136	Kertasari	6.5	11	93	86.5	13.01
10	-6.59341	108.1401	46.1	TW 132	Bantarjati	5.4	9.6	102	96.6	10.87

2. Tingkat penurunan kualitas airtanah berdasarkan pengukuran nilai TDS dan DHL. Dari jumlah total sumur P2AT yang tersebar di lokasi penelitian (27 sumur bor), hanya 11 sumur bor yang dapat diambil dan diukur sifat fisika airtanahnya, berikut hasil dari pengukuran sifat fisika airtanah di lokasi penelitian (Tabel 2).

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Sifat Fisika Airtanah di Lokasi Penelitian

No	No. Kode Sumur	Lokasi Desa	DHL ( $\mu\text{S/cm}$ )	T ( $^{\circ}\text{C}$ )	pH	TDS (mg/l)
1	TW 108	Babakan	336	25.8	6.66	553
2	TW 146	Babakan	353	28.2	6.59	428
3	TW 116	Palasah	847	26.1	6.44	1009
4	TW 171	Palasah	352	28.2	6.36	581
5	TW 137	Mekar Jaya	375	25.6	6.25	514
6	TW 156	Mekar Jaya	358	27.3	5.99	468
7	TW 164	Mekar Mulya	312	27.7	6.03	447
8	TW 133	Mekar Mulya	296	27.5	5.97	496
9	TW 182	Suka Mulya	289	27.2	5.93	657
10	TW 135	Sukakarta	278	27.6	6.41	742
11	TW 153	Kertasari	323	27.9	6.55	436

- Hasil pengukuran nilai TDS umumnya berkisar antara 428 – 581 mg/l. Nilai batas aman TDS menurut Perda Jabar no. 8 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Airtanah adalah  $< 1.000$  mg/l (Tabel 3), hal ini menunjukkan bahwa kualitas airtanah berdasarkan nilai TDS di lokasi penelitian termasuk ke dalam batas aman, kecuali pada TW 116 memperlihatkan nilai 1.009 mg/l, nilai ini melebihi batas aman  $< 1.000$  mg/l yang menunjukkan bahwa air tersebut termasuk pada batas rawan yang dicirikan dengan rasa air yang payau, dan tidak dapat dikonsumsi.
- Berdasarkan pengukuran daya hantar listrik (DHL) airtanah di lokasi penelitian memperlihatkan kisaran nilai DHL 278  $\mu\text{S/cm}$  - 847  $\mu\text{S/cm}$ . Batas aman

berdasarkan parameter DHL menurut Perda Jabar no. 8 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Airtanah adalah  $< 2.000 \mu\text{S}/\text{cm}$  (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa kualitas airtanah berdasarkan nilai Daya Hantar Listrik (DHL) di lokasi penelitian masih dalam Batas Aman.

**Tabel 3.** Tingkat Penurunan Kualitas Airtanah Berdasarkan Nilai TDS, DHL dan Penurunan Muka Airtanah (Perda Jabar No. 8 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan airtanah)

1. Aman	Penurunan kualitas yang ditandai dengan kenaikan zat padat terlarut (total dissolved) kurang dari 1.000 mg/l atau DHL $< 1.000 \mu\text{S}/\text{cm}$ , penurunan muka air bawah tanah kurang dari 40%
2. Rawan	Penurunan kualitas yang ditandai dengan kenaikan zat padat terlarut (total dissolved) antara 1.000 - 10.000 mg/l atau DHL 1.000 - 1.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , penurunan muka air bawah tanah 40% - 60%
3. Kritis	Penurunan kualitas yang ditandai dengan kenaikan zat padat terlarut (total dissolved) antara 10.000 - 100.000 mg/l atau DHL 1.500 - 5.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ , penurunan muka air bawah tanah 60% - 80%
4. Rusak	Penurunan kualitas yang ditandai dengan kenaikan zat padat terlarut (total dissolved) lebih dari 100.000 mg/l atau tercemar oleh logam berat dan/atau bahan berbahaya dan beracun atau DHL $> 5.000 \mu\text{S}/\text{cm}$ , penurunan muka air bawah tanah lebih dari 80%

3. Analisis data untuk mendapatkan informasi potensi (kualitas dan kuantitas) airtanah dan kemungkinan pemanfaatan bagi pemenuhan kebutuhan air bersih di kawasan BIJB dan Kertajati *Aerocity*. Untuk mendapatkan seberapa besar potensi airtanah yang mengalir di lokasi penelitian dihitung dengan persamaan Darcy (PLG, 2008), yaitu:  $Q = T \cdot i \cdot L$

$Q$  = debit aliran airtanah yang melewati segmen daerah penelitian ( $\text{m}^3/\text{s}$ );

$i$  =  $h/l$  (m/m);

$T = K \times b$  dengan  $b$  adalah tebal akuifer ( $\text{m}^2/\text{hari}$ )

$L$  = lebar segmen yang dihitung (m)

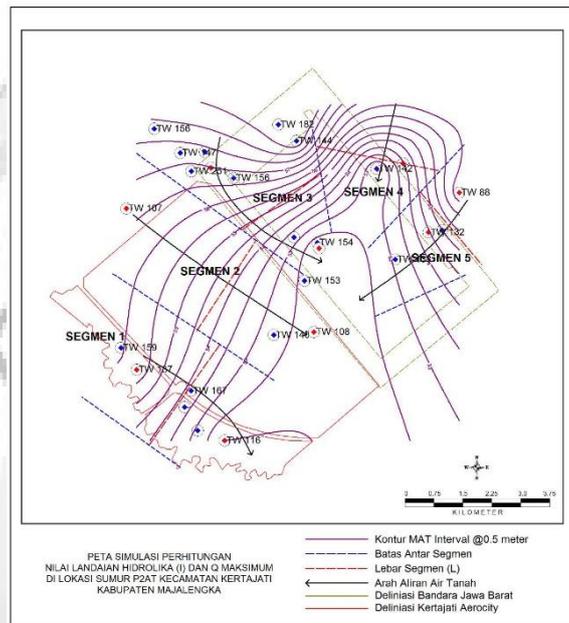
Berdasarkan (Tabel 4) diketahui bahwa transmisivitas akuifer tertinggi terdapat pada Sumur TW 132 diikuti oleh TW 135 dan TW 107. Sumur-sumur tersebut terletak di Desa Kertajati Lor – Paripis. Hal ini mengkonfirmasi informasi sebelumnya bahwa akuifer potensial adalah tersusun oleh konglomerat, pasir dan tuf kasar di sekitar TW 132.

**Tabel 4.** Sumur-sumur yang Dilakukan Uji Pemompaan Di Sekitar Lokasi Penelitian

No.	Desa / Kelurahan	Sumur Bor	Transmisibilitas (T) ( $\text{m}^2/\text{hari}$ )	Koefisien Daya Simpan-4
1	Babakan	TW-01	99,00	$3,30 \times 10^{-5}$
2	Pasiripis	TW-88	26,40	$3,96 \times 10^{-5}$
3	Benggala	TW-89	132,00	$3,30 \times 10^{-4}$
4	Mekarjaya	TW-107	613,00	$3,30 \times 10^{-4}$
5	Babakan	TW-108	141,90	$1,65 \times 10^{-5}$
6	Palasah	TW-116	99,00	$1,65 \times 10^{-4}$
7	Kertajati	TW-124	39,60	$8,96 \times 10^{-5}$
8	Mekar Mulya	TW-132	1320,00	$1,32 \times 10^{-}$
9	Sukakarta	TW-133	25,40	$9,57 \times 10^{-5}$
10	Kertasari	TW-135	689,70	$3,30 \times 10^{-3}$
11	Kertamulya	TW-136	135,00	$3,30 \times 10^{-}$
12	Mekar jaya	TW-137	224,40	$3,30 \times 10^{-}$

Untuk mendapatkan gradien hidrolis ( $i$ ), diperlukan parameter lebar segmen pengaliran ( $L$ ), maka dilakukan penyusunan jejaring pengaliran airtanah atau pola aliran airtanah, berdasarkan kontur muka airtanah (MAT) di lokasi penelitian sebagaimana terlihat pada (Gambar 4) kontur tersebut dibuat berdasarkan kedalaman muka airtanah dengan menggunakan software surfer.

Airtanah statis (hidrostatik) secara alami akan mengikuti pola aliran sesuai dengan gradien hidroliknya, atau dengan kata lain air akan mengalir dari tekanan tinggi menuju tekanan rendah. Sedangkan pada muka airtanah dinamis (hidrodinamik), yakni airtanah yang telah dikenai perlakuan tertentu, misalnya pemompaan, maka aliran cenderung memperlihatkan pola konsentris menuju sumur yang dipompa. Kondisi ini terjadi karena muka airtanah sumur yang dipompa lebih rendah yang berarti memiliki tekanan lebih rendah pula dibanding dengan lingkungan sekitarnya.



**Gambar 4.** Pola Aliran Airtanah dan Simulasi Perhitungan untuk Mendapatkan Nilai Landaian Hidrolika (i), Q Maksimum, Serta Lebar Segmen yang Diukur.

Dengan menggunakan teknik superimpose, maka dihitung besarnya gradien hidrolik (i) dan L (lebar segmen pengaliran) masing-masing zona konservasi sekaligus potensi di masing-masing zona tersebut, hasilnya sebagaimana ditampilkan pada Tabel 5 berikut:

**Tabel 5.** Penghitungan Potensi Airtanah Tertekan di Lokasi Penelitian

No	Segmen	Zona Konservasi	Sumur	Landaian Hidrolika (i, m/m)	Lebar Segmen (L, m)	Tranmisibilitas Akuifer (T, m <sup>2</sup> /hari)	Q Maksimum pada Segmen (m <sup>3</sup> /hari)
1	SEGMENT 1	Zona Resapan	TW 137	0.001658768	3090	161.7	828.8082938
			TW 116				
2	SEGMENT 2		TW 107	0.000708075	2708	377.45	723.7474807
			TW 108				
3	SEGMENT 3		TW 133	0.001438849	2430	80.2	280.4115108
			TW 136				
4	SEGMENT 4	Zona Aman	TW 135	0.008012821	2830	689.7	15639.83173
5	SEGMENT 5		TW 88	0.001850394	1880	1346.4	4683.775748
			TW 132				
<b>TOTAL</b>						<b>(M3/Hari)</b>	<b>22,156.57</b>
						<b>(M3/Tahun)</b>	<b>8,087,149.79</b>

Berdasarkan tabel di atas, Q Maksimum atau potensi aliran airtanah maksimum di lokasi penelitian adalah:

- a) Zona Konservasi Aman terdapat potensi aliran airtanah sebesar **669.033,06 m<sup>3</sup>/tahun** 8,27% dari total aliran menuju kawasan pengembangan BIJB.
- b) Zona Konservasi Resapan terdapat potensi aliran airtanah sebesar **7.418.116,73 m<sup>3</sup>/tahun** 91,73% dari total aliran menuju kawasan pengembangan BIJB.

#### D. Kesimpulan

1. Geologi daerah kajian tersusun atas endapan vulkanik dan aluvial, bagian fraksi kasar bertindak sebagai lapisan pembawa air.
2. Sistem akuifer terdiri atas akuifer tidak tertekan (8 – 18 m bmt) dan akuifer tertekan (>30 m bmt).
3. Berdasarkan kriteria kerusakan kondisi airtanah tertekan di lokasi penelitian termasuk ke dalam Tingkat Aman, yakni penurunan < 40%.
4. Berdasarkan kriteria penurunan kualitas air melalui parameter TDS dan DHL pada sumur-sumur di lokasi penelitian termasuk ke dalam kategori Kondisi Airtanah Aman.
5. Potensi Airtanah Tertekan di kawasan pengembangan BIJB dan Kertajati Aerocity adalah sebesar 22.156,57 M<sup>3</sup>/Hari atau 8.087.149,79 M<sup>3</sup>/Tahun, yang terdiri atas 8,27% dari total aliran di Zona Konservasi Aman dan sebesar 91,73% mengalir di Zona Konservasi Resapan.

#### Daftar Pustaka

- , 1999a, b, c, dan 1999d, “Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1 : 25.000 Lembar 1309 – 131 Conggeang, 1309 - 132 Jatitujuh, 1309 - 133 Sukaslamet, dan lembar 1309 - 134 Jatisura”, Bakosurtanal.
- , 2001, “Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air” Peraturan Pemerintah No. 82.
- , 2002, “Peta Zonasi Konservasi Air Tanah Jawa Barat”, Distamben Jabar & DTLGKP.
- , 2007, “Kumpulan Panduan Teknis Pengelolaan Air Tanah”, PLG.
- , 2007, “Jenis-jenis Akuifer”, NGWA.
- , 2010, “Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Barat Tahun 2009-2029”, Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat No 22.
- , 2012, “Pengelolaan Air Tanah”, Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat No. 8.
- , 2013, “Laporan Akhir Penyusunan Rencana Induk BIJB dan Kertajati Aerocity”, Dinas Pemukiman dan Perumahan Provinsi Jawa Barat.
- , 2014, “Kabupaten Majalengka Dalam Angka.”
- Djuri, 1995. “Peta geologi lembar *Arjawinangun*, Skala 1 : 100.000”, Puslitbang Geologi, Bandung.
- Freeze, R.A., and Cherry, J.A., 1979. “Groundwater”, 604 pp, New Jersey. Prentice Hall, Inc.
- Kruseman, G.P., and N.A. de Ridder; 1994, “Analysis and Evaluation of Pumping Test Data”, 2nd Edition, International Inst. for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, The Netherland, 14 pp.

Mandel and Shiftan, 1981, "Groundwater Resources: Development and Management", Academic Press. 2.

Sukrisna, A, Edi Murtianto, Sjaiful Ruchijat, dan Hendri Setiadi, 2004, "Rata-rata curah hujan tahunan Provinsi Jawa Barat", Peta Cekungan Air Tanah Provinsi Jawa Barat dan Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta, DTLGKP, Bandung.

Todd, D.K., 1980, "Ground Water Hydrology", 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY.

