

ANALISIS KECUKUPAN AIR DOMESTIK (STUDI KASUS KOTA DEPOK, JAWA BARAT)

Enni Dwi Wahjunie, Latief Mahir Rahman, Nurul Rahmalia, Sri Malahayati Yusuf, Yayat Hidayat

Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB University, Bogor, Indonesia

Email: enniedw@apps.ipb.ac.id, latiefra@apps.ipb.ac.id, nurul.nr20@gmail.com, srimalahayati@apps.ipb.ac.id, yahida@apps.ipb.ac.id

Abstrak

Dampak pertumbuhan penduduk, perekonomian, urbanisasi, dan perubahan iklim dapat berpeluang terhadap ancaman kecukupan air bersih di masa yang akan datang. Kota Depok merupakan daerah urban di dekat metropolitan Jakarta. Untuk itu perlu adanya studi tentang analisis kecukupan air di kota Depok. Analisis kecukupan air dapat diperhitungkan berdasar SNI 6728.1:2015 (Penyusunan Neraca Sumberdaya Air) dan SNI 6738.1:2015 (Perhitungan Debit Andalan Sungai), dengan asumsi seluruh masyarakat kota Depok hanya menggunakan air permukaan dari sungai Ciliwung sebagai pemenuhan kebutuhan air domestiknya. Menurut metode SNI 6728.1:2015, potensi ketersediaan air Kota Depok dapat diprediksi dari Debit Andalan 90 % pintu air Katulampa Bogor dan Panus Depok, serta debit PDAM kota Depok tahun 2020. Prediksi kebutuhan air domestik diperhitungkan dari prediksi jumlah penduduk dan SNI 6728.1:2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan data jumlah penduduk tahun 2010 -2020, laju pertumbuhan penduduk kota Depok sebesar 1,75 %. Potensial ketersediaan air dari Debit Andalan 90% di pintu air Katulampa sebesar 4,96 m³/detik, tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan kota Depok sejak tahun 2020. Potensi ketersediaan air dari Debit Andalan 90% di pintu air Panus sebesar 16,61 m³/detik, masih surplus hingga tahun 2050. Namun PDAM kota Depok hingga tahun 2020 hanya mampu memproduksi 0,63 m³/detik; sehingga mulai tahun 2025 sudah terjadi defisit. Untuk memenuhi kebutuhan air domestik Kota Depok di waktu yang akan datang, peningkatan debit PDAM maupun pemanfaatan air tanah harus dilakukan.

Kata kunci: Kebutuhan Air Domestik, Ketersediaan Air, Neraca Air.

Abstract

The impact of population growth, the economy, urbanization, and climate change may potentially threaten the adequacy of clean water in the future. Depok City is an urban area near the metropolitan city of Jakarta. For this reason, it is necessary to have a study on the analysis of water adequacy in the city of Depok. Analysis of the water

How to cite:	Wahjunie, et al. (2022). Analisis Kecukupan Air Domestik (Studi Kasus Kota Depok, Jawa Barat), <i>Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia</i> (7)12, http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i12.11071
E-ISSN:	2548-1398
Published by:	Ridwan Institute

adequacy can be calculated based on SNI 6728.1:2015 (National Standard of Calculating Spatial Water Balance) and SNI 6738.1:2015 (National Standard of Calculation the Mainstream Discharge). This study used the assumption that all people in Depok city only use the surface water from the Ciliwung river to supply the domestic water requirement. According to the regulation in SNI 6728.1:2015, the availability of water in Depok City was predicted from the 90% mainstay discharge from Katulampa Bogor and Panus Depok river weir, as well as Regional Water Company (PDAM) Depok city discharge in 2020. This results showed that based on the population data in 2010-2020, the population growth rate was 1.75%, while the potential water availability supplied from Katulampa was 4.96 m³/second. This water availability was not enough to fulfill the water demand in Depok City since in 2020. The potential water availability from the 90% mainstay discharge at the Panus river weir was 16.61 m³/second, still in surplus until 2050. However, PDAM Depok city since 2020 has been only capable of producing 0.63 m³/second. Based on this data, the water supply from PDAM Depok city will be a deficit in 2025. In order to supply the domestic water requirement from Depok City in the future, PDAM should increase its production and the utilization of ground water.

Keywords: *Domestic Water Demand, Water Availability, Water Balance.*

Pendahuluan

Sumberdaya air merupakan salah satu sumberdaya alam yang sangat dibutuhkan dalam berbagai aktivitas kehidupan manusia, sehingga mempengaruhi perkembangan perekonomiannya. Perkembangan perekonomian di suatu wilayah sangat ditentukan oleh kecukupan airnya. Dampak pertumbuhan jumlah penduduk, perekonomian, urbanisasi dan perubahan iklim dapat berpeluang terhadap ancaman kecukupan air bersih di masa yang akan datang (Zodrow et al., 2017). Untuk itu perlu adanya studi tentang analisis kecukupan air, dengan kota Depok sebagai contoh kajian. Kota Depok merupakan daerah urban di dekat metropolitan Jakarta.

Kecukupan air suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh tingkat ketersediaan dan kebutuhannya. Ketersediaan air yang jumlahnya tetap, dapat dipenuhi dari air permukaan dan air tanah, yang sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim dan sifat lahan sebagai penyimpan air yang berpengaruh dalam siklus hidrologi. Namun tingkat kebutuhan air sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk yang memungkinkan suatu saat kecukupannya akan mengalami deficit (Said & Widayat, 2014). Berbagai kajian terhadap ketersediaan dan kebutuhan air wilayah telah dilakukan oleh beberapa peneliti. (Raharjo et al., 2016) telah melakukan prediksi pasokan dan kebutuhan air wilayah aliran sungai Ciliwung dari pintu air Katulampa Bogor hingga Panus Depok. Ketersediaan air diprediksi dengan menggunakan model HEC-HMS untuk mendapatkan data debit. Prediksinya menghasilkan debit andalan sungai Ciliwung ruas Bendung Katulampa Bogor-Jembatan Panus Depok antara 0.012 m³/detik hingga 13,31 m³/detik. Hingga tahun 2022,

ketersediaan air dari prediksi debit andalan 80% nya masih mencukupi kebutuhan, tetapi pada musim kemarau terjadi defisit. (Suheri et al., 2019) telah membuat model kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penduduk di kawasan Perkotaan Sentul City; dan (Yofyan, 2017) telah melakukan analisis kecukupan air dari debit sungai Gayo untuk memenuhi kebutuhan penduduk kota Padang.

Salah satu tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) tentang lingkungan hidup adalah pada tahun 2030 seluruh masyarakat dapat memperoleh akses universal air bersih dan sanitasi (Bappenas, 2017). Dengan demikian diharapkan bahwa kebutuhan air bersih masyarakat dapat terpenuhi. Debit andalan 90% sungai sebagai penyedia air domestik (BSN, 2015) untuk kota Depok dapat diprediksi dari data debit pintu air Katulampa dan pintu air Panus. Debit yang terukur di pintu air Katulampa menjelaskan tentang ketersediaan air dari daerah tangkapan air sungai Ciliwung wilayah hulu. Aliran sungai Ciliwung dari Katulampa menuju pintu air Panus mengalami penambahan dari beberapa sungai kecil yang masuk ke sungai Ciliwung (Pemda Depok. 2022). Debit andalan 90% yang ada di pintu air Panus merupakan penyedia bagi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) kota Depok. Dengan demikian, ketersediaan air bagi wilayah Depok sangat tergantung pada debit aliran sungai baik yang terekam di pintu air Katulampa maupun Panus. Prediksi kecukupan air kota Bogor dan Depok yang telah dilakukan oleh (Raharjo et al., 2016) menggunakan data debit hasil perhitungan menggunakan model, hanya sampai tahun 2022 Untuk itu, prediksi kecukupan air kota Depok dalam jangka waktu yang lebih panjang dengan menggunakan data debit andalan 90% (BSN, 2015) sebagai penyedia air, perlu dilakukan.

Selain harus memenuhi kuantitasnya, ketersediaan air untuk mencukupi kebutuhan domestik masyarakat harus memenuhi standart kualitas air seperti tertuang dalam PP 82 Tahun 2001 tentang Mutu Air (Anonim, 2001). Untuk mencapai ketersediaan air dengan kualitas yang memenuhi kebutuhan domestik, antara lain dengan penyediaan air melalui PDAM. Oleh karena itu, kemampuan produksi PDAM dalam menyediakan kebutuhan penduduk yang jumlahnya terus meningkat, perlu dievaluasi. Jika debit produksi PDAM kota Depok tetap, kecukupannya hingga tahun 2050 perlu diprediksi.

Atas kondisi tersebut di atas, penelitian ini ingin mengkaji sampai sejauh mana tingkat kecukupan air sungai Ciliwung maupun produksi PDAM dalam memenuhi kebutuhan masyarakat kota Depok dalam jangka panjang.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di wilayah Kota Depok, yang dimulai sejak bulan Januari hingga Juni 2022. Analisis kecukupan air dilakukan berdasar data debit andalan 90% dari pos duga air (PDA) Katulampa Bogor, PDA Panus Depok, dan kemampuan produksi PDAM Kota Depok yang berasal dari sungai Ciliwung PDA Panus, Depok.

A. Pengumpulan Data Sekunder

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder berupa data debit, jumlah penduduk, dan data produksi PDAM kota Depok, seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1.
Data Sekunder untuk analisis kecukupan air

Jenis Data	Sumber Data
Data Debit sungai Ciliwung Hulu di pos duga air Katulampa, Bogor tahun 2001-2020	Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Ciliwung-Cisadane
Data Debit sub DAS Ciliwung tengah di Pos Duga Air Panus, Depok tahun 2011-2020	Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Ciliwung-Cisadane
Data Debit air baku dan debit air produksi PDAM Kota Depok	PDAM Tirta Asasta, Depok
Jumlah penduduk kota Depok	Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Depok

B. Pengolahan/ Analisis Data

1. Analisis Ketersediaan air

Analisis ketersediaan air dilakukan berdasar data debit Sungai Ciliwung Hulu yang merupakan daerah tangkapan air DAS Ciliwung, debit Sungai Ciliwung Tengah yang merupakan sumber produksi PDAM Kota Depok, dan kemampuan produksi PDAM Kota Depok. Data debit Sungai Ciliwung Hulu diambil dari pos duga air Katulampa Bogor, data debit Sungai Ciliwung Tengah dan sumber air untuk PDAM Kota Depok dari pos duga air Panus Depok. Sungai Ciliwung merupakan pemasok bagi PDAM kota Depok (Republika, 2021).

Berdasarkan SNI 6738.1:2015 (BSN 2015), ketersediaan air untuk memenuhi kebutuhan domestik perkotaan diprediksi dari debit andalan 90%. Debit andalan adalah debit aliran sungai dengan nilai tertentu dapat terjadi dengan probabilitas atau periode ulang tertentu. Perhitungan nilai probabilitas menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{m}{(n + 1)} \times 100 \%$$

Keterangan:

P: Probabilitas (%)

m : Nomor urut data debit dari yang terbesar ke yang terkecil

n : Jumlah data

Debit Andalan 90% dari data PDA Katulampa Bogor diperhitungkan dari data debit harian selama 20 tahun, yaitu tahun 2001-2020. Debit Andalan 90% dari data PDA Panus Depok diperhitungkan dari data debit harian selama 10 tahun, yaitu tahun 2010-2020. Ketersediaan air sungai sebagai kebutuhan air baku PDAM Kota Depok diperhitungkan dari PDA Panus Depok. Data debit PDAM kota Depok diperhitungkan dari data tahun 2020 dan diasumsikan tetap untuk periode yang akan datang.

2. Analisis Kebutuhan air

Kebutuhan air domestik diperhitungkan dari pertumbuhan penduduk sampai tahun 2050 menggunakan data jumlah penduduk Kota Depok dari tahun 2010-2020 (BPS, 2020). Perhitungan proyeksi jumlah penduduk sampai tahun 2050 menggunakan metode geometrik (BPS, 2010) seperti pada Persamaan 2. Kebutuhan air domestik dihitung menggunakan Persamaan 3. Kebutuhan air non-domestik ditentukan dengan Persamaan 4, dan perhitungan total kebutuhan air ditentukan dengan Persamaan 5.

$$P_t = P_o (1 + r)^t \quad \text{atau} \quad r = \left(\frac{P_t}{P_o}\right)^{\frac{1}{t}} - 1 \quad (2)$$

$$Qd = Pt. Rk \quad (3)$$

$$Qn = Qd.m \quad (4)$$

$$Qt = Qd + Qn \quad (5)$$

Keterangan:

Pt : Jumlah penduduk pada tahun ke-n (jiwa)

Po : Jumlah penduduk pada tahun sebelumnya (jiwa)

r : Laju pertumbuhan penduduk

t : Jangka waktu (tahun)

- Qd : Kebutuhan air domestik
Rk : Angka konsumsi air bersih berdasarkan kategori kota
Qn : Kebutuhan air non-domestik
Qt : Total Kebutuhan air
m : 30% dari kebutuhan air domestik SNI 6728.1:2015 (BSN, 2015)

3. Neraca Air

Perhitungan neraca air dilakukan untuk menentukan surplus-defisit menggunakan Persamaan 6. Neraca air yang merupakan perimbangan antara masukan (*input*) dan keluaran (*output*) air di suatu wilayah pada periode tertentu ditujukan untuk mengetahui jumlah netto air yang diperoleh agar dapat dimanfaatkan sebaik mungkin. Neraca air ditetapkan atas ketersediaan debit andalan 90 % sungai Ciliwung PDA Katulampa, Panus, dan produksi PDAM Tirta Asasta Depok dikurangi dengan kebutuhan air domestik kota Depok tahun 2020 hingga 2050.

$$\text{Neraca (S/D)} = Q_{\text{ketersediaan}} - Q_{\text{kebutuhan}} \quad (6)$$

C. Analisis Data

Analisis data dilakukan terhadap Neraca Air Kota Depok, yaitu perbandingan/selisih antara Ketersediaan dan Kebutuhan Air sejak tahun 2020 hingga 2050.

Asumsi Penelitian

Analisis kecukupan air di kota Depok ini menggunakan asumsi bahwa:

1. Ketersediaan air hanya diperhitungkan berdasarkan Debit Andalan 90% (Debit Andalan untuk ketersediaan air perkotaan berdasar SNI 6738.1:2015; BSN, 2015).
2. Kebutuhan air yang diperhitungkan hanya kebutuhan air perkotaan domestik dan non domestik. Kebutuhan air non domestik sebesar 30% (berdasar SNI 6728.1:2015; BSN, 2015)
3. Kebutuhan air PDAM Kota Depok hanya berasal dari sungai Ciliwung.
4. Laju pertumbuhan penduduk dianggap tetap, berdasar laju pertumbuhan tahun 2011-2020.
5. Kota Depok masih mampu mendukung jumlah penduduk hingga tahun 2050

Hasil dan Pembahasan

A. Kondisi Umum Kota Depok

Kota Depok merupakan salah satu Kota di Jawa Barat yang mempunyai luas wilayah 200.29 Ha terdiri atas 11 kecamatan dan 63 kelurahan (BPS, 2020). Secara administratif, Kota Depok berbatasan dengan DKI Jakarta di sebelah utara, dengan Kabupaten Bogor di bagian timur, selatan, dan barat. Bentang lahan/landskap kota Depok merupakan daerah dataran rendah hingga perbukitan yang sedikit bergelombang, dengan elevasi antara 50 – 140 meter di atas permukaan laut dan kemiringan lerengnya kurang dari 15% (Pemda Depok, 2022).

Iklim di kota Depok adalah tropis dengan dua musim yaitu penghujan dan kemarau. Musim hujan terjadi pada bulan September-Februari dan musim kemarau terjadi pada bulan Maret-Agustus. Iklim tropis yang ada dengan angin bertiup dari arah utara ke selatan dengan kecepatan 15 km/jam dan curah hujan rata-rata 3.000 mm/tahun (BLH Kota Depok, 2009).

Kota Depok dilewati 3 (tiga) sungai utama dan 24 sungai kecil yang mengalir dari Selatan ke Utara. Ketiga sungai besar tersebut berperan sebagai induk bagi sungai kecil yang tercakup dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) masing-masing. Tiga wilayah sungai utama tersebut adalah Daerah Aliran Sungai (DAS) Angke Pesanggrahan, DAS Cikeas Cileungsi dan DAS Ciliwung. DAS Ciliwung memiliki daerah cakupan aliran sungai yang paling besar dibandingkan dengan DAS lainnya (Pemda Depok, 2009).

Ketersediaan air bersih PDAM Kota Depok berasal dari sungai Ciliwung (Sub DAS Ciliwung Tengah). Sungai Ciliwung bermata air dari Gunung Gede dan gunung Pangrango di Jawa Barat, yang mengalir kearah Jakarta melalui Kabupaten Bogor, Kota Bogor, Kota Depok dan bermuara di Teluk Jakarta (Hendrawan, 2008).

B. Ketersediaan Air berdasar Pos Duga Air Katulampa Bogor.

Ketersediaan air berdasar debit andalan sebesar 90% menunjukkan bahwa debit tersebut memiliki peluang terjadi sebesar 90% dan kegagalan (peluang tidak terjadi) sebesar 10 %. Debit aliran sungai di PDA Katulampa Bogor dipertimbangkan atas dasar potensi air dari daerah tangkapan air sungai Ciliwung bagian hulu, yang menyumbangkan aliran airnya ke sungai Ciliwung bagian Tengah, yaitu PDA Panus di kota Depok. Hasil perhitungan ketersediaan air di tiga lokasi ditampilkan di Tabel 2. Berdasar data debit selama 20 tahun (2001-2020), debit andalan 90% untuk PDA Katulampa adalah 4,96 m³/detik atau 156.418.560 m³/tahun.

Tabel 2.
Ketersediaan Air untuk Kota Depok

Lokasi Pengukuran	Debit (m ³ /detik)*)	Ketersediaan Air (m ³ /tahun)
PDA Katulampa, Bogor	4,96	156.418.560
PDA Panus, Depok	16,61	523.812.960
PDAM Kota Depok	0,63	192,756,231

Keterangan: Debit di pos duga air merupakan debit andalan 90%

Debit produksi PDAM Depok dengan rata-rata kehilangan 2,98%

Debit aliran air di PDA Panus Depok merupakan sumber air untuk produksi PDAM Kota Depok. Debit andalan 90% berdasar data debit tahun 2011-2020 di PDA Panus adalah 16,61 m³/detik atau 523.812.960 m³/tahun. Angka ini merupakan potensi ketersediaan air untuk produksi PDAM kota Depok dengan peluang terjadi 90%. Debit produksi PDAM kota Depok hingga tahun 2020 adalah 630 liter/detik (Radar Depok, 2020) atau 198.676.800 m³/tahun. Dengan rata-rata kehilangan sebesar 2,98%, maka produksi bersih air PDAM kota Depok sebesar 192,756,231 m³/tahun. Debit andalan 90% dari data debit jangka panjang pintu air Katulampa dan Panus ini lebih besar dibanding debit andalan hasil model dari (Raharjo et al., 2016).

C. Kebutuhan Air Kota Depok

Kebutuhan air kota Depok diperhitungkan dari jumlah penduduk. Untuk memprediksi kebutuhan air hingga tahun 2050, terlebih dahulu diprediksi jumlah penduduk hingga tahun 2050. Proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk Kota Depok dilakukan menggunakan metode Geometri (BPS, 2010). Berdasarkan data penduduk kota Depok tahun 2011-2020 (BPS, 2020), laju pertumbuhan penduduk kota Depok sebesar 1,75%. Hasil perhitungan prediksi jumlah penduduk dan kebutuhan air kota Depok tahun 2020 hingga tahun 2050 ditampilkan di Tabel 3.

Tabel 3.
Proyeksi jumlah penduduk dan kebutuhan air kota Depok

Tahun	Jumlah penduduk (jiwa)	Kebutuhan air domestik (m ³ /tahun)	Kebutuhan air non-domestik (m ³ /tahun)	Kebutuhan air total (m ³ /tahun)
2020	2.484.186	136.009.184	40.802.755	176.811.939
2021	2.527.680	138.390.481	41.517.144	179.907.625
2025	2.756.843	150.937.148	45.281.144	196.218.292
2030	3.006.782	164.621.313	49.386.394	214.007.707

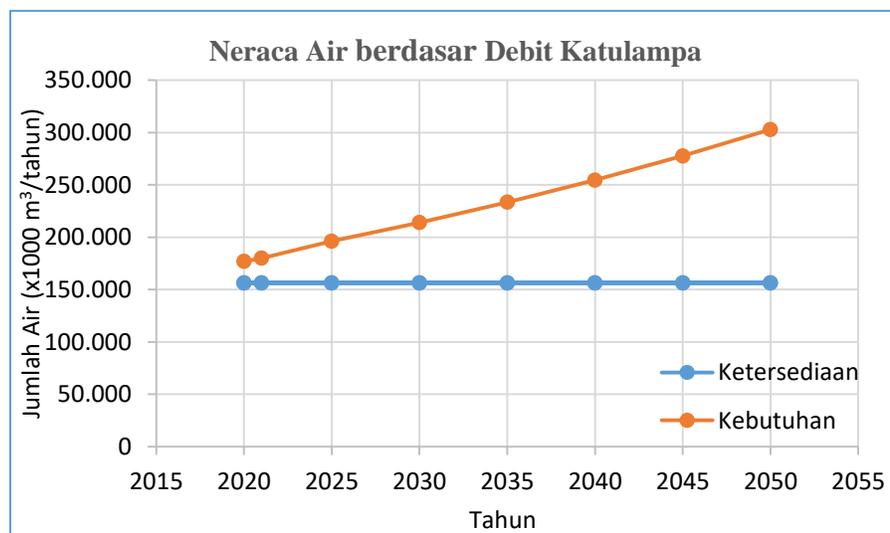
2035	3.279.381	179.546.103	53.863.831	233.409.934
2040	3.576.694	195.823.994	58.747.198	254.571.192
2045	3.900.962	213.577.661	64.073.298	277.650.959
2050	4.254.628	232.940.899	69.882.270	302.823.169

Jumlah penduduk pada tahun 2020 sebesar 2.484.186 jiwa, diprediksi meningkat menjadi 4.254.628 jiwa pada tahun 2050. Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk, kebutuhan air bersih total di Kota Depok pada tahun 2020 sebesar 176.811.939 m³ per tahun, kebutuhan domestik sebesar 136.009.184 m³ per tahun dan untuk kebutuhan non-domestik sebesar 40.802.755 m³ per tahun. Kebutuhan air bersih total di Kota Depok pada tahun 2050 sebesar 302.823.169 m³ per tahun, kebutuhan domestik sebesar 232.940.899 m³ per tahun dan untuk kebutuhan non-domestik sebesar 69.882.270 m³ per tahun. Peningkatan jumlah penduduk dari tahun 2020 ke tahun 2050, telah meningkatkan kebutuhan air. Kebutuhan air kota Depok tahun 2050 hampir dua kali kebutuhan air tahun 2020.

D. Neraca Air

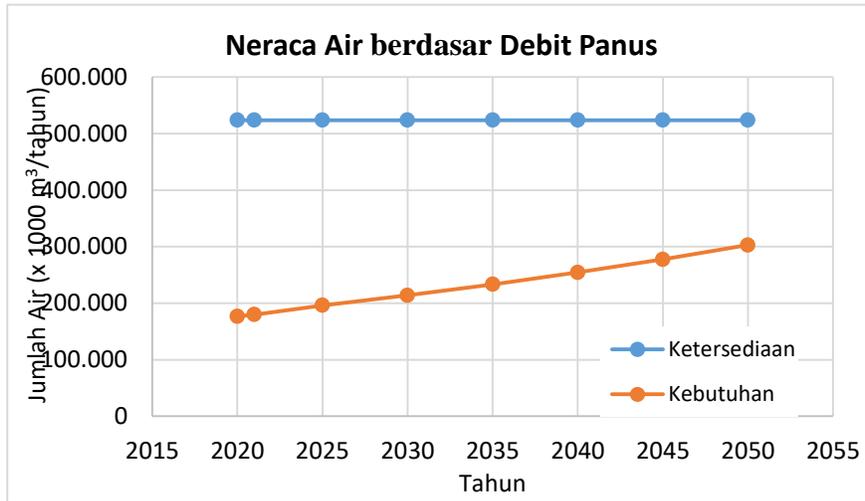
Neraca Air berdasar ketersediaan air Sub DAS Ciliwung Hulu.

Imbangan antara ketersediaan air berdasar pos duga air maupun produksi PDAM dengan kebutuhan air domestik kota Depok dapat dilihat di Tabel 2 dan 3 serta Gambar 1 dan 2. Sejak tahun 2020, ketersediaan air berdasar debit andalan 90% pintu air Katulampa tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan domestik kota Depok (sudah terjadi defisit) (Tabel 2,3, dan Gambar 1). Ketidacukupan ketersediaan air dari debit andalan Ciliwung Hulu, menunjukkan bahwa sumbangan debit dari Ciliwung Hulu sangat kecil terhadap ketersediaan air ke wilayah Depok. Hal ini juga menunjukkan bahwa debit andalan sungai Ciliwung dari pintu air Katulampa menuju pintu air Panus Depok hanya tersedia untuk pemeliharaan sungai dan kelestarian ekosistem sungai.



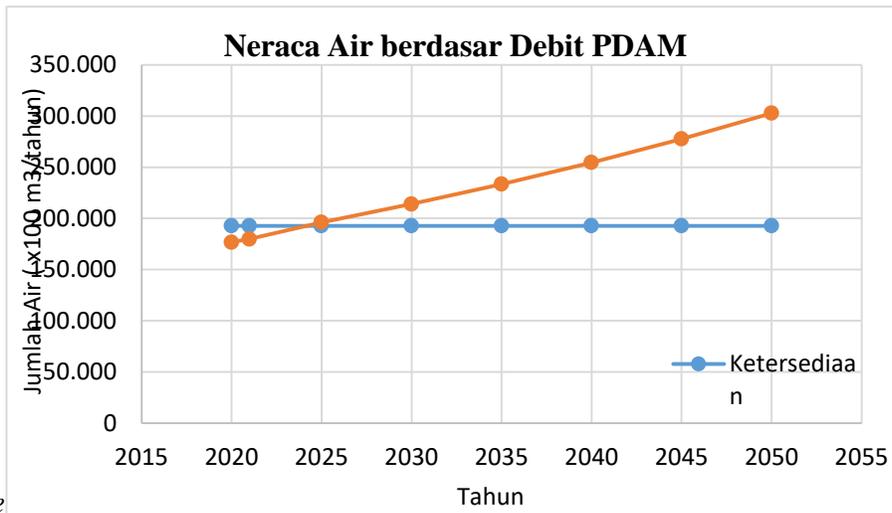
Gambar 1. Neraca Air Domestik Kota Depok berdasar Debit Katulampa

Ketersediaan air berdasar debit andalan 90% pintu air Panus masih mencukupi untuk kebutuhan domestik hingga tahun 2050 (Tabel 2,3, dan Gambar 2). Hal ini menunjukkan ada tambahan aliran air dari sungai-sungai kecil ke arah sungai Ciliwung di Wilayah Depok. Ketersediaan air permukaan dari aliran sungai ini sangat potensi sebagai penyedia air PDAM kota Depok.



Gambar 2. Neraca Air Domestik Kota Depok berdasar Debit Panus

Neraca air kota Depok berdasar ketersediaan PDAM Kota Depok dapat dilihat pada Gambar 3. Ketersediaan air dari produksi PDAM pada tahun 2020 sebesar 192,756,231 m³/tahun dengan debit 0,63 m³/detik dan kehilangan sebesar 2,98%. Neraca Air ini menunjukkan defisit sejak tahun 2025 (Tabel 2,3, dan Gambar 3). Pada tahun 2050, dapat diprediksi ketersediaan air PDAM hanya dapat mencukupi 64% jumlah penduduk. Untuk mengatasi hal ini, perlu diupayakan peningkatan instalasi untuk produksi air bersih PDAM guna mengimbangi kebutuhan air perkotaan di waktu yang akan datang. Defisit kebutuhan air bersih, selain dapat diatasi dengan peningkatan debit PDAM juga dapat dilakukan dengan pemanfaatan air tanah.



Gambar 3. Neraca Air Domestik Kota Depok berdasar Debit PDAM

Untuk menjaga dan/ atau meningkatkan ketersediaan air tanah, perlu disarankan beberapa hal seperti penggunaan air yang disesuaikan dengan kebutuhan (Kim et al., 2007). Untuk menjaga ketersediaan air tanah, beberapa teknik konservasi tanah dan air di wilayah perkotaan perlu disarankan seperti: pembuatan situ/waduk penampung hujan lebih/pemanenan air, sumur resapan, bioretensi, saluran berperesapan di kawasan pertanian, dan lubang resapan biopori di taman-taman dan ruang terbuka hijau. Pemanenan air hujan dapat dilakukan dengan cara mengumpulkan air hujan yang berasal dari atap bangunan, permukaan tanah, jalan atau cekungan. Air ini bermanfaat untuk meningkatkan ketersediaan air permukaan yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber untuk suplai air bersih (Abdulla dan Al-Shareef 2009). Sebetulnya pemanenan air hujan sering dilakukan di daerah kering, tetapi di daerah lembab seperti Depok juga sangat baik dilakukan untuk menampung aliran permukaan dan menghindari banjir. (Mulyadi & Suprayogi, 2019) telah menerapkan pemanenan air hujan untuk penyediaan air domestik secara berkelanjutan di pulau Merbau, Riau.

Sumur resapan merupakan sistem resapan buatan yang dapat menampung air hujan melalui atap bangunan atau aliran permukaan yang tidak terserap oleh permukaan tanah. Sumur resapan merupakan salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan peresapan air dan sekaligus dapat menambah cadangan air tanah (Fetter, 1994). Kelebihan dari sumur resapan yaitu dapat mengurangi volume dan kecepatan aliran permukaan dan dapat dibangun dibawah garasi mobil atau halaman rumah yang tidak membutuhkan lahan yang luas. Kajian sumur resapan telah banyak dilakukan oleh para peneliti, antara lain (Muntaha et al., 2022) telah menerapkan sumur resapan yang ditambah lubang resapan biopori di dasar sumur, telah dapat efektif untuk konservasi air di daerah dengan permeabilitas tanah rendah.

Bioretensi merupakan daerah cekungan tempat limpasan air mengalir dan mengumpul, serta meresap ke dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan penangkapan polutan. Pembuatan bioretensi sangat cocok untuk pengelolaan air daerah perkotaan, karena teknologi bioretensi dapat diaplikasikan di halaman rumah, selokan, trotoar, taman ataupun tempat parkir sekaligus ada dalam rancangan lanskap taman. Bioretensi dibuat dengan struktur berupa bagian atas sebagai media tanam, lapisan kedua berupa pasir dan lapisan ketiga berupa lapisan geotekstil yang dapat memisahkan lapisan pasir dan lapisan kerikil pada lapisan keempat (Handayani, 2016). Penerapan teknologi bioretensi adalah gabungan dari unsur air dan unsur tanaman. Air limpasan yang tertangkap oleh bioretensi biasanya mengandung polutan. Polutan padatan seperti sedimen akan disaring oleh pasir dan kerikil, sedangkan polutan berupa bahan kimia akan disaring oleh tanaman. Lapisan permukaan yang bervegetasi dapat mengurangi kecepatan limpasan dan menangkap sedimen (DeBusk & Wynn, 2011). Menurut (Scott, 2009), kriteria tekstur tanah yang digunakan harus lempung berpasir, pasir berlempung, atau lempung. Kandungan liat maksimum 5%, campuran tanah harus pasir 50-60%, kompos daun 20-30% dan topsoil 20-

30%. Hal ini disebabkan sistem bioretensi bertujuan untuk meresapkan air lebih cepat dan meretensi kandungan polutan yang dibawa oleh air hujan dan air permukaan. (Ayu & Andajani, 2022) telah merancang konsep bioretensi dan kolam retensi untuk mencegah banjir dengan Konsep *Zero Delta Run-Off*.

Embung (*reservoir*) merupakan wadah yang dapat menampung aliran air permukaan yang datang dari areal lahan di bagian hulu. Penggunaan embung dimaksudkan untuk menampung air hujan pada musim hujan dan mengairi tanaman pada musim kemarau. (Gazali, 2020) telah mengkaji potensi embung Rantau Baru untuk irigasi di Sub DAS sungai Tapin.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa potensi ketersediaan air total di kota Depok masih mampu memenuhi kebutuhan air total Kota Depok hingga tahun 2050. Ketersediaan air total pada tahun 2050 diperkirakan sebesar 523.812.960 m³ /tahun, sedangkan hasil analisis kebutuhan air total Kota Depok untuk tahun 2050 diperkirakan sebesar 302 823 169 m³/tahun. Dengan demikian, berdasarkan hasil perhitungan neraca air, Kota Depok pada tahun 2050 masih mengalami surplus sebesar 220 989 791 m³/tahun. Namun ketersediaan air PDAM telah mengalami defisit sejak tahun 2025. Untuk mencukupi kebutuhan air bersih di masa yang akan datang dapat dicukupi dari air tanah, peningkatan produksi PDAM, dan penambahan air permukaan. Untuk itu perlu direkomendasikan adanya beberapa teknik konservasi tanah dan air, agar menjamin ketersediaan air tanah. Peningkatan ketersediaan air tanah dapat dilakukan dengan sumur resapan, bioretensi, dan lubang resapan biopori. Metode pemanenan air hujan dan pembuatan embung, dan waduk untuk meningkatkan ketersediaan air permukaan.

BIBLIOGRAFI

- Ayu, A. W., & Andajani, S. (2022). Penerapan Konsep Zero Delta Run-Off pada Perumahan Tataca Puri, Kabupaten Tangerang. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 8(1), 1.
- Bappenas. (2017). *Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals)*. <https://sdgs.bappenas.go.id>.
- BLH Kota Depok. 2009. *Informasi Status Kerusakan Lahan dan/atau Tanah untuk Produksi Biomassa di Kota Depok 2009*. Depok (ID): Badan Lingkuhan Hidup Kota Depok.
- BPS. Badan Pusat Statistik. 2010. Laju Pertumbuhan Penduduk. <https://sirusa.bps.go.id/sirusa/index.php/indikator/86>.
- BPS. Badan Pusat Statistik. 2019. *Kota Depok Dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statistik kota Depok. <https://depokkota.bps.go.id>.
- BPS. Badan Pusat Statistik. 2020. Jumlah Penduduk Menurut Kecamatan dan Jenis Kelamin (Jiwa). Badan Pusat Statistik kota Depok. <https://depokkota.bps.go.id/indicator/12/30/1/jumlah-penduduk-menurut-kecamatan-dan-jenis-kelamin-html>.
- BSN. Badan Standarisasi Nasional. 2015. *Penyusunan Neraca Spasial Sumberdaya Alam-Bagian 1: Sumberdaya Air*. Standar Nasional Indonesia nomor 6728.1:2015. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. Badan Standarisasi Nasional. 2015. *Perhitungan Debit Andalan Sungai dengan Kurva Durasi Debit*. Standar Nasional Indonesia nomor 6738.1:2015. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional.
- DeBusk, K. M., & Wynn, T. M. (2011). Storm-water bioretention for runoff quality and quantity mitigation. *Journal of Environmental Engineering*, 137(9), 800–808.
- Fetter, C. W. (1994). *Applied Hydrogeology*: MacMillan College Publishing Co. *New York, NY*, 691p.
- Gazali, A. (2020). Kajian Potensi Ketersediaan Air Pada Embung Rantau Baru Guna Kebutuhan Air Irigasi Di Sub Daerah Aliran Sungai Tapin. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 2(2), 11–23.
- Handayani, D. (2016). Kajian bioretensi sebagai salah satu eco-drainase. *Jurnal Tekno Efisien*, 1(3), 250–260.

- Hendrawan, D. (2008). Kualitas air Sungai Ciliwung ditinjau dari parameter minyak dan lemak. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Dan Perikanan Indonesia*, 15(2), 85–93.
- Kim, R.-H., Lee, S., Jeong, J., Lee, J.-H., & Kim, Y.-K. (2007). Reuse of greywater and rainwater using fiber filter media and metal membrane. *Desalination*, 202(1–3), 326–332.
- Mulyadi, A., & Suprayogi, I. (2019). Application of rainwater harvesting technology to supply sustainable domestic water. *International Journal of Electrical, Energy and Power System Engineering*, 2(1), 10–14.
- Muntaha, Y., Prayogo, T. B., & Yuliani, E. (2022). Permodelan Sumur Resapan Inovatif untuk Konservasi Air Tanah Permeabilitas Rendah Daerah Kota Malang. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 13(1), 36–47.
- Pemda Depok. (2022). *Geografi: Pemerintah Kota Depok*.
- Radar Depok. (2020). *PDAM Tirta Asasta Depok Produksi 620 Liter per Detik*.
- Raharjo, S. R., Suprpto, M., & Muttaqien, A. Y. (2016). Prediksi Pasok Dan Kebutuhan Air Sungai Ciliwung Ruas Bendung Katulampa-Jembatan Panus Depok. *Matriks Teknik Sipil*, 4(2).
- Republika. (2021). *Penyediaan Air Bersih PDAM Depok Tergantung Sungai Ciliwung*. <http://www.republika.co.id/berita/qq1399430/penyediaan-air-bersih-pdam-depok-tergantung-sungai-ciliwung>.
- Said, I. N., & Widayat, W. (2014). *Pengisian Air Tanah Buatan Pemanenan Air Hujan dan Teknologi Pengolahan Air Hujan*.
- Scott, T. E. (2009). *Bioretention*. <http://www.bioretention.com/What is.htm>.
- Suheri, A., Kusmana, C., Purwanto, M. Y. J., & Setiawan, Y. (2019). Model prediksi kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penduduk di kawasan perkotaan Sentul City. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 4(3), 207–218.
- Yofyan, S. (2017). Analisa Ketersediaan Air Bersih untuk Kebutuhan Penduduk di Kecamatan Pauh Kota Padang. *Proceedings of the Seminar Nasional Strategi Pengembangan Infrastruktur Ke-3 (SPI-3)*.
- Zodrow, K. R., Li, Q., Buono, R. M., Chen, W., Daigger, G., Dueñas-Osorio, L., Elimelech, M., Huang, X., Jiang, G., & Kim, J.-H. (2017). *Advanced materials, technologies, and complex systems analyses: emerging opportunities to enhance urban water security*. ACS Publications.

Enni Dwi Wahjunie, Latief Mahir Rahman, Nurul Rahmalia, Sri Malahayati Yusuf, Yayat Hidayat

Copyright holder:

Enni Dwi Wahjunie, Latief Mahir Rahman, Nurul Rahmalia,
Sri Malahayati Yusuf, Yayat Hidayat (2023)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

