



Terbit *online* pada laman web jurnal :
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

SAINSTEK

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



Pengembangan Model Spasial Kebutuhan Air Domestik pada DAS Cisadane Hulu (Batubeulah)

Tazkia Nabila Nisa^a, Dina P.A Hidayat^{b*}, Sih Andajani^c, Endah Kurniyaningrum^d, Wahyu Sejati^e

^{a,b,c,d,e} Program Studi Teknik Sipil Universitas Trisakti, Jl.Kyai Tapa, Jakarta, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 11 Juni 2025

Revisi Akhir: 28 Juni 2025

Diterbitkan Online: 29 Juni 2025

KATA KUNCI

DAS

Kebutuhan air

Ketersediaan air

KORESPONDENSI*

Telepon: -

E-mail: dina.hidayat@trisakti.ac.id

ABSTRACT

Daerah Aliran Sungai (DAS) Cisadane Hulu merupakan wilayah strategis yang memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan air domestik seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai distribusi kebutuhan air domestik dengan perhitungan berdasarkan batas administratif kecamatan, wilayah DAS, dan area terbangun. Analisis mencakup pemenuhan kebutuhan air domestik dan debit andalan, dengan proyeksi menggunakan metode aritmetika. Kebutuhan air domestik dalam setiap skenario disajikan sebagai berikut: Skenario I sebesar 3,875 m³/detik, Skenario II sebesar 2,755 m³/detik, dan Skenario III sebesar 0,624 m³/detik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan air di DAS Batubeulah masih surplus, dengan debit minimum Q90% sebesar 14,4 m³/detik dan Q95% sebesar 7,6 m³/detik, yang masih mencukupi untuk memenuhi total kebutuhan air domestik dalam semua skenario. Meskipun saat ini neraca air antara debit andalan dan kebutuhan air domestik berada dalam kategori aman, hasil proyeksi pada skenario I dan II menunjukkan peningkatan kebutuhan setiap tahunnya, yang disebabkan oleh spesifikasi wilayah yang digunakan.

1. PENDAHULUAN

DAS Cisadane Hulu merupakan area yang strategis dan kritis dalam konteks pasokan air untuk pemenuhan kebutuhan domestik. Dengan pertumbuhan populasi dan perkembangan wilayah, kebutuhan air domestik cenderung meningkat, sementara ketersediaan air di DAS tersebut dapat mengalami fluktuasi yang signifikan, terutama selama musim kemarau. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih akurat dan rinci tentang distribusi kebutuhan air domestik di DAS Cisadane Hulu, memungkinkan perencanaan yang lebih efektif dalam menjaga keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air serta mendukung pengambilan keputusan yang berkelanjutan di bidang manajemen sumber daya air.

Perubahan data debit air pada DAS Cisadane Hulu dari tahun ke-tahun dapat berdampak terhadap ketersediaan air di wilayah tropis seperti Indonesia, memberikan konteks yang relevan untuk memahami tantangan yang dihadapi

DAS Cisadane Hulu dalam menjaga keseimbangan air yang memadai untuk kebutuhan domestik [1]. Dengan menguraikan aspek-aspek ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan pengelolaan sumber daya air di DAS Cisadane Hulu. Salah satu modal dasar pembangunan adalah ketersediaan air dari sumber air tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan yang bijak untuk memastikan bahwa ketersediaan air yang sesuai dengan kuantitas dan kualitasnya tetap ada dan tidak merusak keseimbangan ekosistem lingkungan. Selain itu, penyediaan air yang baik harus mampu memenuhi kebutuhan air yang memadai dan mendapat respons dan dukungan yang positif dari Masyarakat. Penelitian kebutuhan air domestik di DAS Cisadane Hulu cukup penting dilakukan karena kompleksitas perubahan lingkungan dan pertumbuhan populasi. Wilayah ini strategis untuk pasokan air domestik, namun, pertumbuhan jumlah penduduk dan perkembangan wilayah dapat mengakibatkan

fluktuasi signifikan dalam ketersediaan air, terutama saat musim kemarau. Model spasial telah banyak diterapkan pada kasus-kasus analisis sumber daya air[2][3][4]. Pengembangan model spasial dengan ArcGIS diharapkan memberikan gambaran akurat distribusi kebutuhan air domestik, mendukung perencanaan efektif, dan memfasilitasi pengambilan keputusan berkelanjutan dalam manajemen sumber daya air[5][6]. Analisis efektif yang mempertimbangkan distribusi penduduk di dalam batas hidrologis dapat menjadi kunci dalam mengatasi tantangan ini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perhitungan Kebutuhan Air Domestik

Standar kebutuhan air domestik diatur oleh SNI 6738:2015 berdasarkan kategori kota dengan satuan liter / orang / hari[7], berikut tertera pada tabel 1. untuk kebutuhan air domestik.

Tabel 1. Kebutuhan air bersih (kategori kota)

No	Kategori Kota	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kebutuhan Air (L/O/H)
1.	Semi Urban (Ibu Kota Kecamatan/desa)	3.000 – 20.000	60 – 90
2.	Kota Kecil	20.000 – 100.000	90 – 110
3.	Kota Sedang	100.000 – 500.000	100 – 125
4.	Kota Besar	500.000 – 1.000.000	120 – 150
5.	Metropolitan	> 1.000.000	150 – 200

(Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2015)

Berdasarkan SNI 19-6728.1-2002 kebutuhan air bersih dihitung dengan cara mengalikan antara jumlah penduduk dengan kebutuhan air bersih liter/orang/hari [8] seperti persamaan berikut ini:

$$Q_{md} = P_n \times q$$

Dimana:

Q_{md} = Kebutuhan air bersih

P_n = Jumlah penduduk tahun ke-n

2.2 Metode Perhitungan Debit Andalan

Debit andalan adalah debit yang diandalkan untuk kemungkinan tertentu. Kemungkinan ini bervariasi. Probabilitas 80 % digunakan untuk kebutuhan irigasi umum dan probabilitas 90% hingga 95 % diperlukan untuk kebutuhan air minum dan industri.

Rumus yang digunakan:

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

Dimana:

$P(X \geq x)$ = probabilitas terjadinya variable X (debit) yang

sama dengan atau lebih besar dari x m³/s

m = peringkat data

n = jumlah data

X = seri data debit

x = debit andalan jika probabilitas sesuai dengan peruntukannya, misalnya $P(X \geq Q_{80\%}) = 80\%$

2.3 Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk diperlukan untuk mengetahui kebutuhan air masyarakat di masa depan, agar dapat memperkirakan berapa banyak jumlah penduduk akan tinggal dimasa yang akan datang[9][10]. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18 Tahun 2007, pada penelitian ini digunakan metode aritmatika untuk memproyeksikan pertumbuhan penduduk. Menurut Badan Pusat Statistik (2010) metode aritmatika digunakan untuk daerah dengan kecenderungan perkembangan penduduk yang selalu konstan. Metode ini dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P_n = P_o + r(n)$$

$$r = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Dimana:

P_n = Jumlah penduduk tahun ke-n P_o = Jumlah penduduk tahun awal

R = Rata-rata pertumbuhan penduduk per tahun

n = Periode waktu proyeksi

P = Jumlah penduduk pada data awal tercatat (P_1) dan pada data akhir tercatat (P_2) (Jiwa)

t = Tahun saat data awal data tercatat (t_1) dan tahun saat data akhir tercatat (t_2).

3. METODOLOGI

3.1 Pengumpulan Data

Pada Penelitian ini digunakan beberapa data, yaitu:

a. Data Topografi

Data topografi dibutuhkan untuk dapat menentukan batasan-batasan wilayah yang mana pada penelitian ini dibutuhkan untuk menentukan batasan kecamatan dan juga batasan DAS.

b. Data Tata Guna Lahan

Data tata guna lahan disini digunakan untuk dapat menganalisis luasan dari kawasan terbangun yang akan dianalisis untuk mendapatkan persentase luasan kawasan terbangun yang termasuk batasan DAS.

c. Data Populasi

Data Populasi digunakan untuk mengetahui jumlah

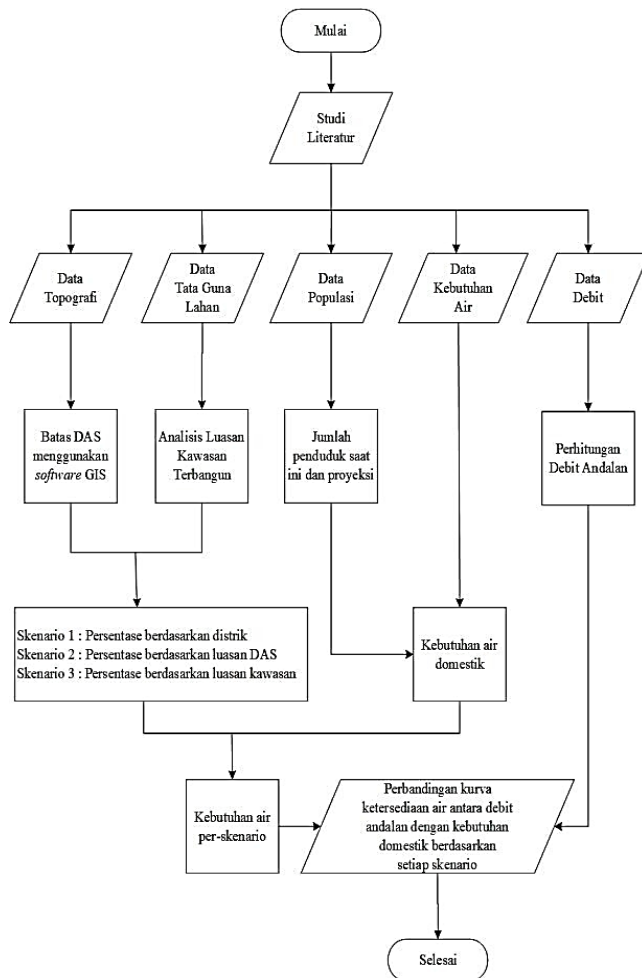
penduduk eksisting saat ini dan untuk dilakukan perhitungan proyeksi pada jumlah penduduk.

d. Data Kebutuhan Air Domestik

Data kebutuhan air bersih digunakan untuk melakukan perbandingan antara ketersediaan air dan kebutuhan air domestik.

e. Data Debit

Data debit digunakan untuk dapat melakukan perhitungan debit andalan dengan hasil akhir didapatkan ketersediaan air yang ada.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Skenario I

Pada skenario I dilakukan perhitungan kebutuhan air domestik berdasarkan distrik atau dengan batasan perkecamatan.

Skenario II

Pada skenario II dilakukan perhitungan kebutuhan air domestik berdasarkan batasan DAS, yang mana terdapat perpotongan layer antara skenario I dan II

Skenario III

Pada skenario III dilakukan perhitungan kebutuhan air domestik berdasarkan luasan kawasan terbangun, yang mana hanya digunakan luasan dari luasan kawasan terbangun yang ada.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan Debit Andalan

Perhitungan debit andalan dengan menggunakan metode kurva durasi debit diskrit dilakukan dengan menggunakan seri data debit pada jangka waktu tertentu (diskrit). Cara menyusun keseluruhan data debit dari besar ke kecil (descending), lalu hitung probabilitas dari setiap data berdasarkan peringkat data dengan menggunakan rumus Weibull, lalu hitung debit andalan dengan probabilitas 90% dan 95%, setelah didapatkan Q90 dan Q95 dapat dibuat kurva durasi debit diskrit. Didapatkan Q90 pada bulan Januari sebesar 38,4 m³/s Februari 53,2 m³/s Maret 39,0 m³/s April 61,2 m³/s Mei 43,4 m³/s Juni 23,7 m³/s Juli 17,8 m³/s Agustus 16,9 m³/s September 14,4 m³/s Oktober 23,7 m³/s November 37,4 m³/s Desember 43,1 m³/s. Dapat dilihat pada gambar 2. Untuk grafik dari debit andalan pada Q90 dan Q95.



Gambar 2. Grafik debit andalan Q90 dan Q95

4.2. Perhitungan Populasi Per-Kecamatan

Perhitungan data populasi pada Cisadane Hulu dihitung berdasarkan per-kecamatan, terdapat 3 kecamatan pada Kota Bogor dan 20 kecamatan pada Kabupaten Bogor. Data populasi pada Cisadane Hulu ini diambil selama 10 tahun, data populasi bersumber dari Badan Pusat Statistik Kota dan Kabupaten.

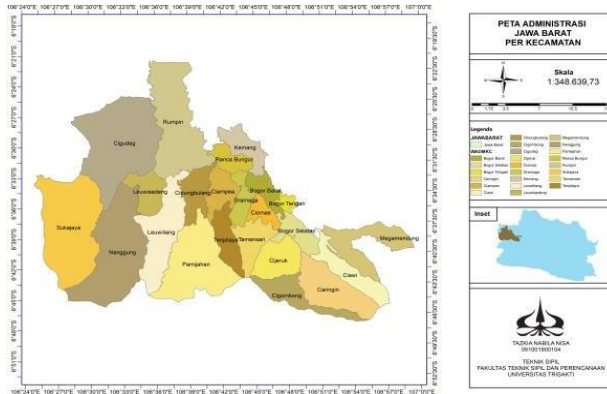
4.3. Perhitungan Kebutuhan Air Domestik

Perhitungan kebutuhan air domestik dilakukan sesuai dengan SNI 2015 pada tabel kebutuhan air bersih dengan perhitungan Kebutuhan Air Bersih berdasarkan Liter / Orang / Hari menurut kategori kota: semi urban (60 – 90 L/O/H), kota kecil (90 – 110 L/O/H), kota sedang (100 – 125 L/O/H), kota besar (120 – 150 L/O/H), dan

metropolitan (150 – 200 L/O/H).

1. Skenario I

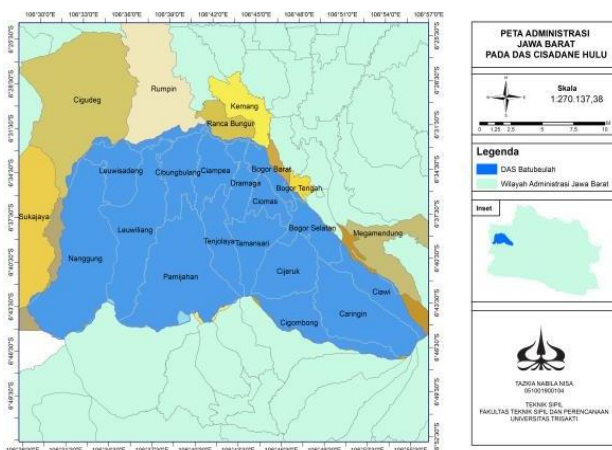
Perhitungan kebutuhan air bersih skenario 1 merupakan perhitungan berdasarkan batasan distrik atau kecamatan selama 10 tahun dari 2013 sampai 2022. Dilakukan perhitungan berdasarkan luasan distrik seperti yang tertera pada gambar 3.



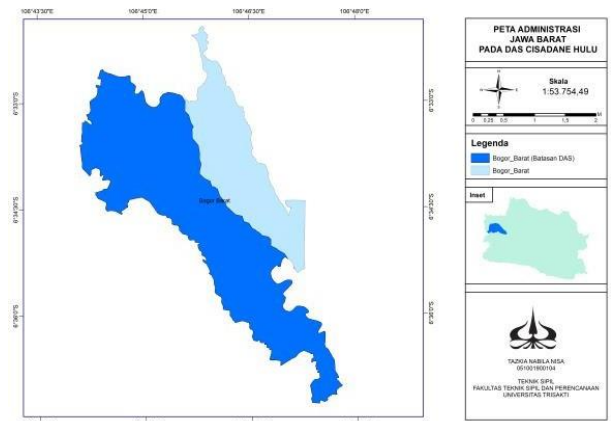
Gambar 3. Peta administrasi Jawa Barat per kecamatan

Skenario II

Skenario II merupakan perhitungan berdasarkan distrik atau per-kecamatan dengan batasan DAS pada kecamatan yang ada pada daerah Cisadane Hulu dengan pos DAS Batubeulah yang dapat dilihat seperti gambar 4. Berikut dan spesifikasi potongan daerah pada gambar 5. Dengan menghitung kebutuhan air domestik berdasarkan batas DAS, didapatkan perhitungan kebutuhan air domestik secara lebih detail mengenai kebutuhan air yang dibutuhkan pada Cisadane Hulu.



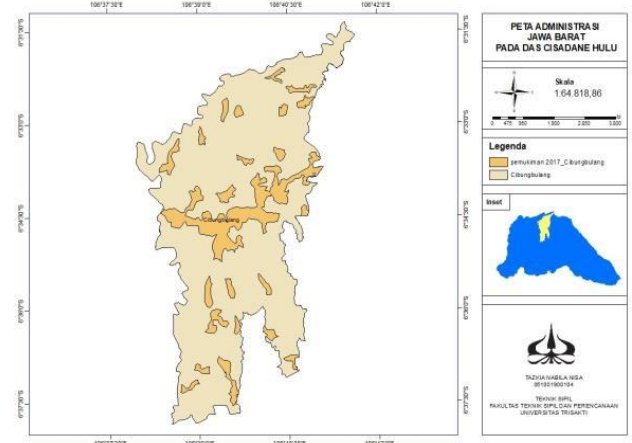
Gambar 4. Peta administrasi Jawa Barat dengan batasan DAS



Gambar 5. Spesifikasi peta administrasi Jawa Barat dengan batasan DAS

Skenario III

Skenario III merupakan perhitungan kebutuhan air bersih berdasarkan per- kecamatan dengan batasan DAS dengan batasan kawasan terbangun yang terdapat pada setiap kecamatan per batasan DAS. Dapat dilihat pada gambar 5. merupakan salah satu contoh kecamatan pada batasan DAS dengan luasan kawasan terbangun.



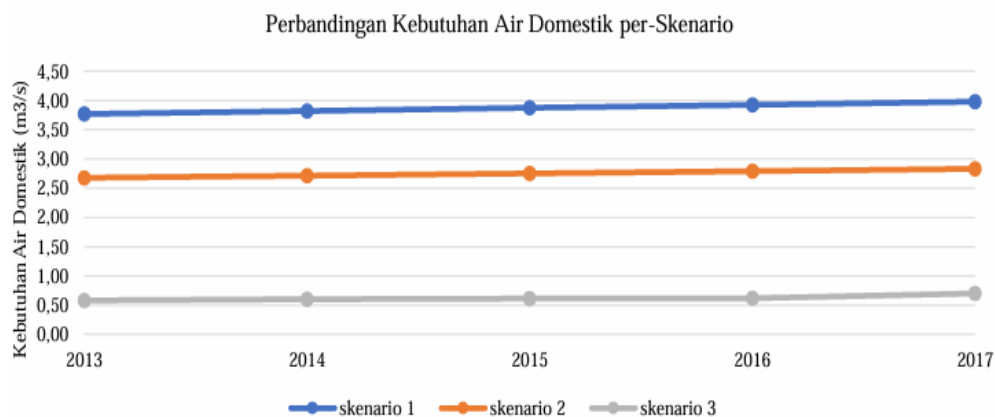
Gambar 6. Peta administrasi Jawa Barat dengan batasan kawasan terbangun

Perbandingan Skenario I, II, dan III

Dapat dilihat pada tabel 2. dan gambar 7. perbandingan kebutuhan air domestik pada skenario I memiliki kebutuhan yang paling tinggi dan mengalami kenaikan tiap tahunnya dengan rata – rata sebesar 3,875 m³/s, kebutuhan air domestik skenario II berada di antara skenario I dan III yang mana kebutuhan air domestik skenario II tidak lebih banyak dari skenario I dan mengalami kenaikan kebutuhan air domestik juga setiap tahunnya dengan rata - rata sebesar 2,755 m³/s, kebutuhan air domestik skenario III merupakan kebutuhan air domestik paling rendah diantara skenario I dan skenario III dengan rata – rata sebesar 0,624 m³/s.

Tabel 2. Perbandingan kebutuhan air domestik

Total populasi per skenario	Tahun									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
skenario 1	2.600.517	2.636.426	2.672.523	2.708.854	2.745.430	2.782.233	2.777.265	2.770.256	2.803.968	2.823.810
skenario 2	1.847.822	1.873.974	1.900.271	1.926.746	1.953.404	1.980.233	1.975.466	1.976.956	2.001.564	2.016.343
skenario 3	400.697	415.854	423.853	428.497	482.974	-	-	-	-	-
Kebutuhan Air Domestik (m ³ /s)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
skenario 1	3,7707	3,8228	3,8752	3,9278	3,9809	4,0342	4,0270	4,0169	4,0658	4,0945
skenario 2	2,6793	2,7173	2,7554	2,7938	2,8324	2,8713	2,8644	2,8666	2,9023	2,9237
skenario 3	0,5810	0,6030	0,6146	0,6213	0,7003	-	-	-	-	-



Gambar 7. Grafik Perbandingan kebutuhan air domestik

4.1. Analisis Ketersediaan Terhadap Kebutuhan Air Domestik

Dapat dilihat secara keseluruhan perbandingan ketersediaan air domestik terhadap setiap skenario masih dalam cakupan Q90% yang mana dapat diketahui kondisi kebutuhan air setiap skenario masih dapat terpenuhi dalam kondisi aman.

Proyeksi Jumlah Penduduk

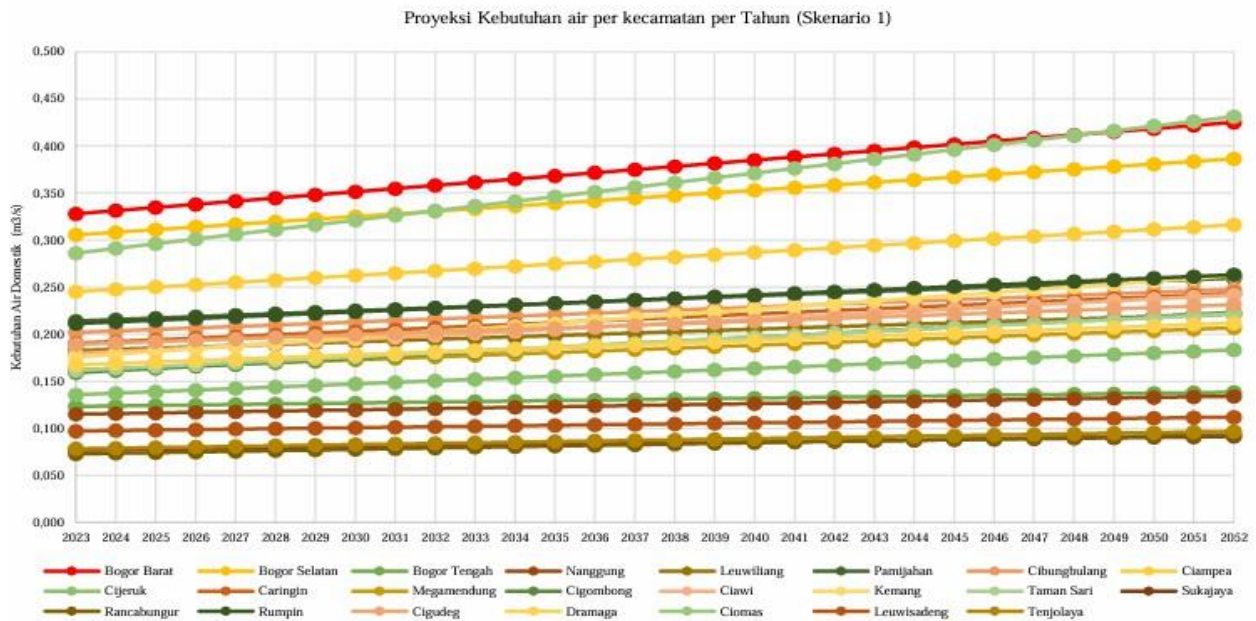
Proyeksi jumlah penduduk diperlukan untuk mengetahui kebutuhan air domestik yang dibutuhkan oleh masyarakat di masa depan, juga dapat memperkirakan berapa banyak jumlah penduduk akan tinggal dimasa yang akan datang[11][12]. Proyeksi yang dilakukan pada penelitian ini adalah perhitungan proyeksi sebanyak 23 kecamatan terdapat 3 kecamatan pada Kota Bogor dan juga 20 kecamatan pada Kabupaten Bogor, perhitungan untuk proyeksi ini sendiri dilakukan dalam kurun waktu 30 tahun yang akan datang dari tahun 2023 hingga tahun 2052.

Proyeksi Kebutuhan Air Skenario I

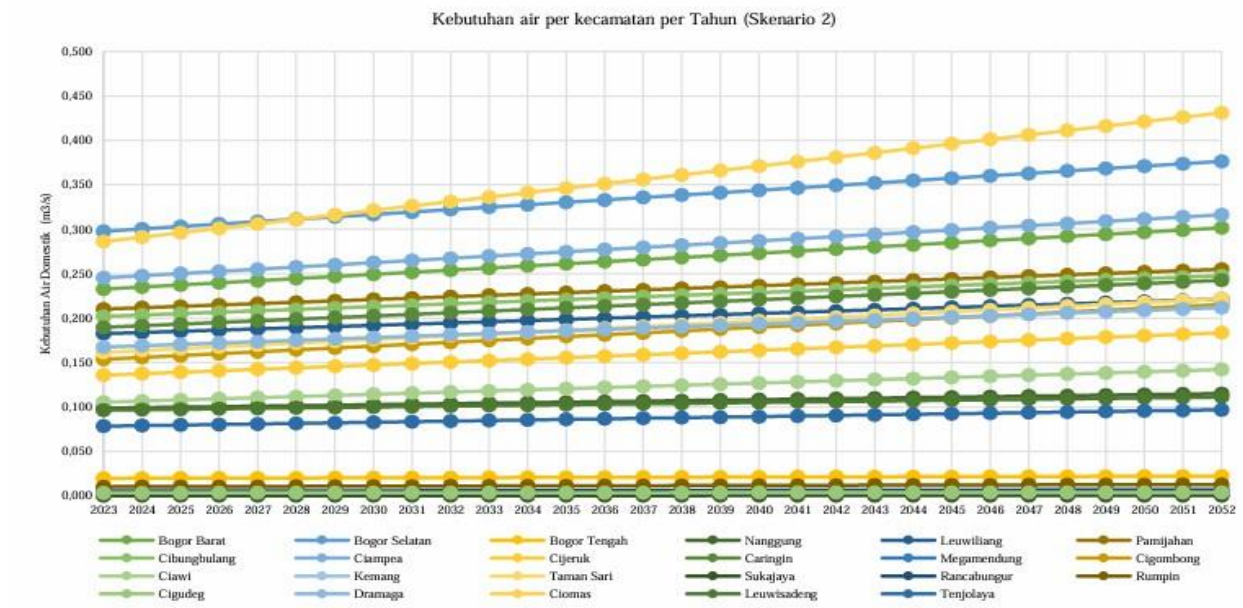
Perhitungan proyeksi kebutuhan air domestik pada skenario I dilakukan dengan cara yang sama seperti perhitungan kebutuhan air domestik eksisting. Dilakukan sesuai dengan acuan SNI 2015 pada tabel kebutuhan air bersih dengan perhitungan kebutuhan air bersih berdasarkan per Liter / Orang / Hari. Dapat dilihat hasil proyeksi kebutuhan air domestik skenario I pada grafik yang tertera di gambar 8.

Proyeksi Kebutuhan Air Skenario II

Perhitungan proyeksi kebutuhan air domestik skenario II dilakukan berdasarkan batasan DAS Cisadane Hulu pada pos DAS Batubeulah dengan acuan awal luasan per- kecamatan pada skenario I. Perhitungan pada skenario II ini menggunakan persentase luasan daerah yang termasuk batasan DAS dari keseluruhan luasan per-kecamatan yang telah dihitung pada skenario I. Setelah didapatkan hasil perhitungan populasi untuk batasan DAS dapat dilanjutkan dengan perhitungan kebutuhan air domestik berdasarkan batasan DAS. Dapat dilihat hasil proyeksi kebutuhan air domestik skenario II pada grafik yang tertera di gambar 9.



Gambar 8. Grafik proyeksi kebutuhan air domestik per kecamatan per tahun (skenario I)



Gambar 9. Grafik proyeksi kebutuhan air domestik per kecamatan per tahun (skenario II)

Perbandingan Proyeksi Kebutuhan Air

Perbandingan proyeksi kebutuhan air domestik skenario I dan II dapat dilihat pada tabel 3, tabel 4, dan tabel 5. perbandingan kebutuhan air pada skenario I memiliki kebutuhan yang paling tinggi dan mengalami kenaikan tiap tahunnya, kebutuhan air skenario II berada dibawah skenario I yang mana kebutuhan skenario II tidak lebih banyak dari skenario I dan mengalami kenaikan kebutuhan juga setiap tahunnya, proyeksi kebutuhan air pada skenario II terdapat

dibawah skenario I dikarenakan perhitungan proyeksi pada kebutuhan air skenario II menggunakan area batasan DAS yang mana lebih dispesifikasi dibandingkan perhitungan proyeksi kebutuhan air pada skenario I yang masih secara batasan per-kecamatan. Dengan grafik perbandingan yang dapat dilihat pada gambar 10.

Berikut merupakan grafik perbandingan antara kedua skenario proyeksi kebutuhan air domestik pada tahun 2023 hingga tahun 2052 yang mana proyeksi kebutuhan

air domestik terbesar terdapat pada skenario I dengan rata-rata kebutuhan air domestik secara keseluruhan sebesar 4,735 m³/s dan kebutuhan air domestik terkecil terdapat pada skenario II dengan rata-rata

kebutuhan air domestik secara keseluruhan sebesar 3,389 m³/s.

Tabel 3. Perbandingan proyeksi kebutuhan air domestik pada tahun 2023 -2032

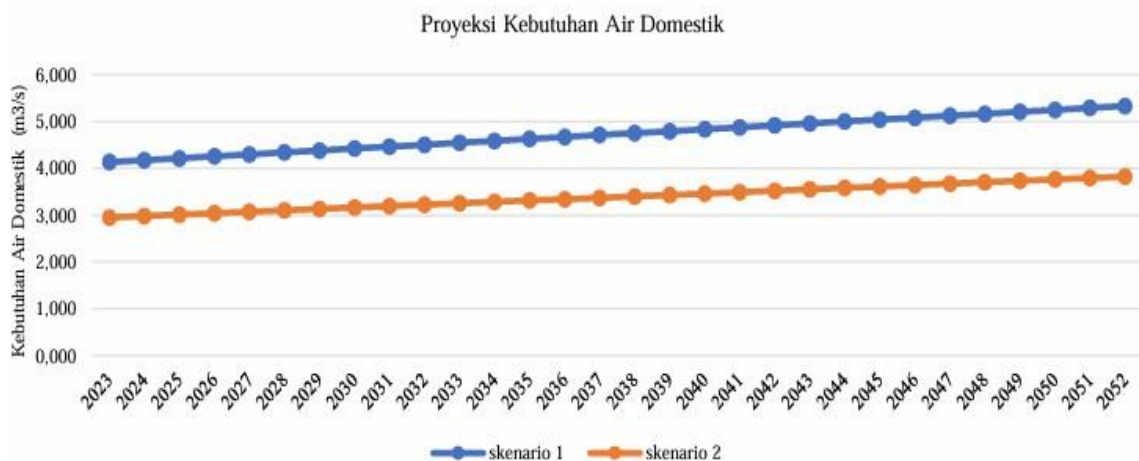
Total populasi per skenario (Jiwa)	Tahun									
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
skenario 1	2.852.290	2.880.770	2.909.250	2.937.730	2.966.210	2.994.690	3.023.170	3.051.650	3.080.130	3.108.610
skenario 2	2.037.036	2.057.730	2.078.423	2.099.117	2.119.810	2.140.504	2.161.197	2.181.891	2.202.584	2.223.278
Kebutuhan Air Domestik (m³/s)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
skenario 1	4,136	4,177	4,218	4,260	4,301	4,342	4,384	4,425	4,466	4,507
skenario 2	2,954	2,984	3,014	3,044	3,074	3,104	3,134	3,164	3,194	3,224

Tabel 4. Perbandingan proyeksi kebutuhan air domestik pada tahun 2033 -2042

Total populasi per skenario	Tahun									
	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
skenario 1	3.137.090	3.165.570	3.194.050	3.222.530	3.251.010	3.279.490	3.307.970	3.336.450	3.364.930	3.393.410
skenario 2	2.243.972	2.264.665	2.285.359	2.306.052	2.326.746	2.347.439	2.368.133	2.388.826	2.409.520	2.430.213
Kebutuhan Air Domestik (m³/s)	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
skenario 1	4,549	4,590	4,631	4,673	4,714	4,755	4,797	4,838	4,879	4,920
skenario 2	3,254	3,284	3,314	3,344	3,374	3,404	3,434	3,464	3,494	3,524

Tabel 5. Perbandingan proyeksi kebutuhan air domestik pada tahun 2043 -2052

Total populasi per skenario	Tahun									
	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
skenario 1	3.421.890	3.450.370	3.478.850	3.507.330	3.535.810	3.564.290	3.592.770	3.621.250	3.649.730	3.678.210
skenario 2	2.450.907	2.471.601	2.492.294	2.512.988	2.533.681	2.554.375	2.575.068	2.595.762	2.616.455	2.637.149
Kebutuhan Air Domestik (m³/s)	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
skenario 1	4,962	5,003	5,044	5,086	5,127	5,168	5,210	5,251	5,292	5,333
skenario 2	3,554	3,584	3,614	3,644	3,674	3,704	3,734	3,764	3,794	3,824



Gambar 10. Grafik perbandingan proyeksi kebutuhan air domestik per kecamatan per tahun (skenario I dan II)

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari analisi yang sudah dilakukan didapatkan kesimpulan untuk kebutuhan air domestik berdasarkan distrik (skenario I) pada analisi ini merupakan kebutuhan air domestik dengan tingkat kebutuhan tertinggi dengan rata-rata sebesar 3,875 m³/s, kebutuhan air domestik berdasarkan batasan DAS Batubeulah (skenario II) pada analisis ini merupakan kebutuhan air domestik dengan tingkat kebutuhan sedang dengan rata-rata sebesar 2,755 m³/s, Kebutuhan air domestik berdasarkan kawasan terbangun (skenario III) pada analisis ini merupakan kebutuhan air domestik dengan tingkatkebutuhan terendah dengan rata-rata keseluruhan sebesar 0,624 m³/s. Hasil penelitian menunjukkan bahwasanya ketersediaan air pada pos DAS Batubeulah dengan probabilitas 90% minimum sebesar 14,4 m³/s dan pada probabilitas 95% minimum sebesar 7,6 m³/s yang mana dari Q90 dan Q95 keduanya masih dapat memenuhi total kebutuhan air domestik pada setiap skenario. Dapat disimpulkan untuk kondisi ini menunjukkan jumlah ketersediaan air pada DAS Batubeulah masih dalam keadaan berlebih atau surplus pada Q90 sebesar 30,401 m³/s pada skenario I, sebesar 31,542 m³/s pada skenario II, dan sebesar 33,739 m³/s pada skenario III sehingga kondisi keseimbangan air antara debit andalan pada DAS Batubeulah dengan kebutuhan air domestik masih dalam batas aman. Hasil proyeksi kebutuhan air domestik pada skenario I dan skenario II dari 2023 hingga 2052 mengalami kenaikan setiap tahunnya yang mana skenario I memiliki kebutuhan air domestik yang lebih tinggi dengan rata-rata sebesar 4,735 m³/s dibandingkan kebutuhan air domestik pada skenario II dengan rata-rata sebesar 3,389 m³/s disebabkan oleh spesifikasi luasan yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. P. A. Hidayat and Y. Yudistira, "Modelling of Domestic Water Demand Using Spatial Data Population for Cisadane Upstream Watershed," *Indones. J. Constr. Eng. Sustain. Dev.*, vol. 1, no. 1, pp. 16–22, 2018, doi: 10.25105/cesd.v1i1.3240.
- [2] F. I. Oseke, G. K. Anornu, K. A. Adjei, and M. O. Eduvie, "Assessment of water quality using GIS techniques and water quality index in reservoirs affected by water diversion," *Water-Energy Nexus*, vol. 4, pp. 25–34, 2021, doi: 10.1016/j.wen.2020.12.002.
- [3] K. Hariri Asli, A. K. Haghi, H. Hariri Asli, and E. Sabermaash Eshghi, "Water hammer modelling and simulation by GIS," *Model. Simul. Eng.*, vol. 2012, 2012, doi: 10.1155/2012/704163.
- [4] H. Pachri, Y. Mitani, H. Ikemi, I. Djamaluddin, and A. Morita, "Development of Water Management Modeling by using GIS in Chirchik River Basin, Uzbekistan," *Procedia Earth Planet. Sci.*, vol. 6, pp. 169–176, 2013, doi: 10.1016/j.proeps.2013.01.023.
- [5] E. M. Garoon, S. A. Al-Horaibi, and M. B. Mule, "To Study the Hydrological System and Watershed by Using Remote Sensing (RS) and Geographic Information System (GIS) in Kannad Taluka, Aurangabad District, MS, India," *Adv. Agric.*, vol. 2022, no. June, 2022, doi: 10.1155/2022/6094160.
- [6] M. G. Genjebo, A. Kemal, and A. S. Nannawo, "Assessment of surface water resource and allocation optimization for diverse demands in Ethiopia's upper Bilate Watershed," *Heliyon*, vol. 9, no. 10, p. e20298, 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e20298.
- [7] B. S. Nasional, "SNI 6738:2015. Perhitungan debit andalan sungai dengan kurva durasi debit," 2015.
- [8] B. S. Nasional, "Standar Nasional Indonesia No. 19-6728.1-2002 Penyusunan Neraca Sumber Daya - Bagian 1: Sumber Daya Air Spasial," 2002.
- [9] M. Apriandi, M. F. Barchia, and B. Hermawan, "Analisis Kebutuhan Air Bersih Domestik Kecamatan Kepahiang Pada Pelayanan Pdam Tirta Alami Tahun 2019-2039," *Nat. J. Penelit. Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkung.*, vol. 10, no. 1, pp. 163–171, 2021, doi: 10.31186/naturalis.10.1.18158.
- [10] Figih Mokoginta Cicilia, "Peningkatan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Kelurahan Pinaras," *J. Sipil Statik*, vol. 3, no. 5, pp. 322–331, 2015.
- [11] D. Handiyatmo, I. Sahara, and H. Rangkuti, *Pedoman Penghitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja*. 2010.
- [12] V. Noperissa and R. S. B. Waspodo, "Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Domestik Menggunakan Metode Regresi di Kota Bogor," *J. Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 3, no. 3, pp. 121–132, 2018, doi: 10.29244/jsil.3.3.121-132.