

Water Availability Analysis of the Cilamaya Watershed Using the F.J. Mock Method

Analisis Ketersediaan Air DAS Cilamaya Berdasarkan Metode F.J. Mock

Shafa Camilla Az-zahra¹, Wilma Nurul Adzillah¹, Zulfa Amala¹

¹ Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia

*surel: shfmilla@gmail.com

ABSTRACT

Water availability is a critical factor in sustainable watershed management, particularly in areas experiencing climatic variability and land-use pressure such as the Cilamaya Watershed in West Java, Indonesia. This study aims to analyze water availability in the Cilamaya Watershed using the F.J. Mock hydrological method based on climatological data and watershed characteristics. The data used include rainfall, air temperature, relative humidity, wind speed, and sunshine duration, which were processed to estimate the water balance and monthly discharge. The results indicate that river discharge in the Cilamaya Watershed exhibits strong seasonal fluctuations, with high flows during the rainy season and a sharp decline during the dry season. During several dry months, the model results show water deficit conditions, as low rainfall is unable to compensate for water losses through evapotranspiration. The dependable flow analysis (Q90) reveals that reliable water availability occurs mainly during the rainy season, while in the dry season the watershed is unable to guarantee a sustainable minimum flow. These findings demonstrate that the Cilamaya Watershed has a high level of hydrological vulnerability, highlighting the need for adaptive water resources management strategies, particularly through strengthening infiltration functions and regulating water use during dry periods.

Keywords:

Keywords: Water Availability, Cilamaya Watershed, F.J. Mock Method, Dependable Flow, Water Balance

Received: November 21st 2025

Reviewed: November 25th 2025

Published: February 28th 2026

ABSTRAK

Ketersediaan air merupakan faktor kunci dalam pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) yang berkelanjutan, khususnya pada wilayah yang mengalami tekanan akibat variabilitas iklim dan perubahan penggunaan lahan seperti DAS Cilamaya di Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketersediaan air DAS Cilamaya menggunakan metode hidrologi F.J. Mock berbasis data klimatologi dan karakteristik wilayah. Data yang digunakan meliputi curah hujan, suhu udara, kelembapan relatif, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari, yang diolah untuk menghitung neraca air dan debit bulanan. Hasil analisis menunjukkan bahwa debit DAS Cilamaya berfluktuasi kuat mengikuti pola musim, dengan debit tinggi pada periode musim hujan dan penurunan tajam pada musim kemarau. Pada beberapa bulan kemarau, hasil pemodelan menunjukkan kondisi defisit air akibat rendahnya curah hujan yang tidak mampu mengimbangi kehilangan air melalui evapotranspirasi. Perhitungan debit andalan Q90 mengindikasikan bahwa ketersediaan air yang dapat diandalkan hanya terjadi pada periode musim hujan, sementara pada musim kemarau DAS Cilamaya tidak mampu menjamin ketersediaan aliran minimum secara berkelanjutan. Temuan ini menunjukkan bahwa DAS Cilamaya memiliki tingkat kerentanan hidrologis yang tinggi, sehingga diperlukan strategi pengelolaan sumber daya air yang adaptif, khususnya melalui penguatan fungsi resapan dan pengendalian pemanfaatan air pada musim kering.

Kata Kunci:

Kata kunci: ketersediaan air, DAS Cilamaya, metode F.J. Mock, debit andalan, neraca air

Diterima: 21 November 2025

Direview: 25 November 2025

Dipublikasi: 28 Februari 2026



© 2026 S. C. Az-zahra, W. N. Adzillah, Z. Amala. Published by Institute for Research and Community Services

Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).DOI:

<https://doi.org/10.33084/mitl.v11i1.11517>

PENDAHULUAN

Ketersediaan air merupakan salah satu komponen penting dalam mendukung keberlanjutan lingkungan dan kebutuhan dasar manusia, terutama pada wilayah dengan aktivitas sosial-ekonomi yang terus berkembang. Daerah Aliran Sungai (DAS) memiliki peran strategis sebagai sistem alami yang mengatur siklus hidrologi, mulai dari proses hujan, limpasan permukaan, infiltrasi, hingga aliran sungai [1]. Perubahan tutupan lahan, pertumbuhan penduduk, dan meningkatnya kebutuhan air menyebabkan tekanan yang semakin besar terhadap ketersediaan air di banyak DAS di Indonesia. Oleh karena itu, analisis yang akurat mengenai ketersediaan air sangat diperlukan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan sumber daya air [2].

DAS Cilamaya merupakan salah satu DAS di Provinsi Jawa Barat yang melintasi Kabupaten Karawang, Purwakarta, dan Subang. Wilayah ini memiliki karakteristik hidrologi yang dipengaruhi oleh variasi curah hujan musiman serta kondisi penggunaan lahan yang beragam, mulai dari kawasan hulu yang relatif berhutan hingga kawasan hilir yang didominasi pertanian, permukiman, tambak, dan kegiatan industri [3]. Perubahan fungsi lahan di sekitar DAS Cilamaya dalam beberapa dekade terakhir berpotensi memengaruhi proses hidrologi, seperti meningkatnya limpasan permukaan dan berkurangnya kemampuan tanah dalam menyimpan air [4]. Selain itu, aktivitas industri dan pertanian yang tinggi juga meningkatkan kebutuhan air, sehingga penting untuk menilai apakah kondisi saat ini masih mampu mendukung pemanfaatan sumber daya air secara berkelanjutan [5].

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan neraca air menggunakan model hidrologi merupakan salah satu metode yang efektif dalam menganalisis ketersediaan air suatu DAS. Metode *F.J. Mock* merupakan model hidrologi sederhana yang banyak digunakan di Indonesia karena mampu mengestimasi debit bulanan berdasarkan parameter klimatologi, karakteristik tanah, dan informasi penggunaan lahan [6]. Metode ini juga memberikan gambaran debit andalan yang dapat digunakan sebagai indikator ketersediaan air yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan. Penelitian yang menerapkan model ini pada beberapa DAS di Jawa Barat maupun wilayah lain menunjukkan hasil yang cukup representatif dalam memahami dinamika ketersediaan air sepanjang tahun, serta menjadi dasar penyusunan strategi konservasi dan pengelolaan sumber daya air [7].

Berdasarkan latar belakang tersebut, analisis ketersediaan air di DAS Cilamaya menjadi penting untuk mengetahui kondisi eksisting ketersediaan air dan memprediksi potensi permasalahan yang dapat muncul [8]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketersediaan air di DAS Cilamaya menggunakan metode *F.J. Mock* berdasarkan data klimatologi dan penggunaan lahan [9].

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengelolaan sumber daya air, perencanaan wilayah, serta upaya menjaga keberlanjutan DAS Cilamaya di masa mendatang [10].

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan data klimatologi dan hidrologi sebagai bahan utama analisis, sehingga tidak terdapat peralatan khusus di lapangan. Data yang digunakan meliputi curah hujan, suhu udara, kelembapan relatif, kecepatan angin, lama penyinaran matahari, data penggunaan lahan, serta peta Digital Elevation Model (DEM). Selain itu, perangkat lunak *Spreadsheet*, *QGIS*, dan sistem informasi klimatologi digunakan untuk mendukung kegiatan pengolahan data [11].

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan berurutan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data Klimatologi dan Geospasial
Mengumpulkan data curah hujan bulanan, temperatur udara, kelembapan, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari dari stasiun klimatologi terdekat, serta memperoleh peta tutupan lahan dan data DEM untuk keperluan analisis spasial.
2. Deliniasi Daerah Aliran Sungai (DAS)
Melakukan deliniasi batas DAS Cilamaya menggunakan peta DEM pada perangkat lunak QGIS untuk menentukan luas tangkapan, jaringan sungai, dan pembagian sub-DAS.
3. Pengolahan Data Klimatologi
Menghitung parameter neraca air yang diperlukan, termasuk hujan efektif, evapotranspirasi potensial, kapasitas simpanan tanah, serta nilai infiltrasi berdasarkan karakteristik lahan.
4. Penerapan Metode *F.J. Mock*
Mengaplikasikan metode *F.J. Mock* untuk menghitung debit bulanan DAS berdasarkan komponen neraca air. Model ini menghasilkan debit bulanan dan debit andalan (*dependable flow*) yang digunakan sebagai indikator ketersediaan air.
5. Analisis Ketersediaan Air
Menentukan debit andalan dari hasil keluaran model dan menganalisis variasi temporal debit untuk mengidentifikasi kondisi ketersediaan air pada musim hujan dan musim kemarau.
6. Pemetaan Ketersediaan Air Secara Spasial
Mengintegrasikan hasil perhitungan debit andalan dengan peta sub-DAS pada QGIS untuk menghasilkan peta distribusi ketersediaan air di DAS Cilamaya.
7. Interpretasi dan Penyusunan Hasil
Menyusun interpretasi ilmiah berdasarkan hasil analisis model *F.J. Mock* dan pemetaan spasial, kemudian merumuskan kesimpulan penelitian [12].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Klimatologi

Data klimatologi merupakan komponen utama dalam perhitungan neraca air menggunakan metode *F.J. Mock*. Parameter yang digunakan meliputi suhu udara, kelembapan relatif, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari. Data berasal dari Stasiun Geofisika BMKG Bandung dalam periode 2015–2022 seperti pada Tabel 1 [13].

Tabel 1. Ringkasan Data Klimatologi 2015–2024

Parameter	Rentang Nilai	Pola Utama
Suhu Udara (°C)	23,47 – 24,72	Tertinggi: Sep–Okt, Terendah: Jun–Jul
Kelembapan RH (%)	58,5 – 87,9	Tinggi saat hujan, rendah saat kemarau
Kecepatan Angin (m/s)	3,12 – 4,42	Tertinggi Jan, terendah Nov–Jun
Penyinaran Matahari (jam)	4,42 – 6,07	Puncak: Jul–Sep, Minimum: Jan–Feb

Pola klimatologi tersebut menunjukkan karakter Monsun, di mana musim hujan ditandai RH tinggi dan penyinaran rendah, sedangkan musim kemarau memiliki penyinaran panjang yang meningkatkan evapotranspirasi. Faktor-faktor ini sangat menentukan hasil perhitungan ET_0 dan surplus/defisit air pada metode Mock [14].

Curah Hujan

Analisis curah hujan pada DAS Cilamaya menggunakan metode rerata aritmatik, berdasarkan data curah hujan bulanan dari Stasiun Hujan yang berada di sekitar DAS Cilamaya, yaitu Stasiun Ciharang, Stasiun Peundeuy, dan Stasiun Pundong. Pola hujan memperlihatkan terdapat 2 musim di DAS Cilamaya, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim hujan umumnya terjadi pada bulan November hingga Mei, yang ditandai dengan curah hujan relatif tinggi, terutama pada bulan Januari dengan rata-rata curah hujan sebesar 375,53 mm/bulan. Sementara itu, musim kemarau berlangsung pada bulan Juni hingga Oktober, dengan curah hujan yang lebih rendah, di mana nilai rata-rata terendah terjadi pada bulan Juli dan Agustus masing-masing sebesar 62,75 mm/bulan dan 55,13 mm/bulan.

Evapotranspirasi (ET_0)

Evapotranspirasi dihitung menggunakan metode Penman Modifikasi melalui software CROPWAT 8.0. Nilai ET menunjukkan variasi musiman yang jelas: rendah pada musim hujan, dan meningkat tajam pada musim kemarau karena tingginya radiasi matahari, rendahnya kelembapan, serta meningkatnya durasi penyinaran, seperti tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Evapotranspirasi (ET_0) Rata-Rata 2013–2022

Periode Bulan	ET Minimum (mm/hari)	ET Maksimum (mm/hari)	Keterangan
Jan–Feb	3,15 – 3,87	Rendah	Musim hujan
Mar–Mei	3,9 – 4,6	Sedang	Transisi
Jun–Sep	4,5 – 5,7	Tinggi	Musim kemarau
Okt–Des	3,6 – 4,9	Menurun	Masuk hujan

Puncak ET terjadi pada Agustus–September, menandakan meningkatnya kebutuhan air dan memperbesar potensi defisit neraca air. Sebaliknya, ET rendah pada bulan Januari–Februari berpengaruh pada surplus air yang lebih tinggi dalam perhitungan debit efektif.

Data Hidrometri

Berdasarkan hasil pengolahan data curah hujan wilayah DAS Cilamaya periode 2013–2022, distribusi hujan menunjukkan karakter monsun yang kuat dengan perbedaan yang kontras antara musim hujan dan musim kemarau. Ringkasan curah hujan menunjukkan bahwa pada periode November–April curah hujan minimum mencapai sekitar 150 mm dan maksimum hingga 483 mm, yang mencerminkan dominasi musim hujan sebagai sumber utama input air di DAS Cilamaya. Sebaliknya, pada periode Juni–September curah hujan menurun tajam, dengan nilai minimum mendekati 0 mm dan maksimum sekitar 150 mm, yang mengindikasikan terjadinya musim kemarau yang kering dan relatif panjang.

Pada bulan Mei sebagai periode transisi, curah hujan berada pada kisaran 69–292 mm, sedangkan pada bulan Oktober sebagai fase pra-monsoon curah hujan berkisar antara 62–362 mm. Pola ini menunjukkan adanya pergeseran musiman yang tajam, di mana peningkatan curah hujan terjadi relatif cepat menjelang musim hujan, sementara penurunannya berlangsung signifikan saat memasuki musim kemarau. Secara hidrologis, pola curah hujan tersebut menunjukkan bahwa DAS Cilamaya sangat bergantung pada hujan musiman sebagai sumber utama pengisian simpanan air dan pembentukan limpasan. Rendahnya curah hujan pada musim kemarau membatasi suplai air ke dalam sistem DAS, sehingga meningkatkan potensi defisit neraca air dan memperbesar kerentanan DAS terhadap kekeringan hidrologis. Kondisi ini menjadi faktor kunci yang mengontrol fluktuasi debit sungai dan ketersediaan air sepanjang tahun tertera pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. Ringkasan Curah Hujan 2013–2022

Periode	Curah Hujan Minimum (mm)	Curah Hujan Maksimum (mm)	Pola Musiman
Nov–Apr	150	483	Musim hujan
Mei	69	292	Transisi
Jun–Sep	0,2	150	Musim kemarau
Okt	62	362	Pra-monsoon

Curah hujan tertinggi berada pada bulan November–April, menghasilkan limpasan dan *recharge* air tanah yang besar. Musim kemarau yang panjang (Juni–September) menyebabkan penurunan debit sungai secara signifikan. Selain curah hujan, jumlah hari hujan juga memengaruhi besarnya limpasan dan infiltrasi tertera pada [Tabel 4](#).

Tabel 4. Ringkasan Hari Hujan 2013–2022

Periode	Minimum (hari)	Maksimum (hari)
Nov–Apr	14 – 28	Frekuensi tinggi
Mei	8 – 22	Transisi
Jun–Sep	1 – 15	Kemarau
Okt	4 – 22	Pra-hujan

Frekuensi hujan tinggi pada musim hujan meningkatkan water surplus, sedangkan frekuensi rendah pada kemarau menyebabkan kekeringan hidrologis yang tercermin sebagai debit rendah bahkan negatif dalam perhitungan Mock.

Perhitungan Debit Efektif Metode F.J. Mock

Perhitungan debit efektif dilakukan melalui tahapan: evapotranspirasi aktual, hujan efektif, soil moisture, water surplus, infiltrasi, storm runoff, baseflow, direct runoff, hingga total runoff (TRO). Debit efektif (Q) dihitung berdasarkan TRO dan luas DAS.

Hasil grafik (atau tabel rekap) diletakkan setelah penjelasan ini dalam dokumen jurnal.

Keterangan Umum Hasil:

- Debit efektif mengikuti pola musim hujan–kemarau.
- Bulan kemarau menunjukkan *defisit air* (nilai Q negatif), akibat ET tinggi dan curah hujan sangat rendah.
- Debit tertinggi terjadi pada bulan hujan karena surplus air dan tingginya kontribusi runoff.

Debit Andalan Q90

Debit andalan dihitung menggunakan data debit hasil perhitungan metode FJ Mock selama 2013-22 dengan metode Weibull. Q90 menunjukkan debit minimum yang dapat dipakai untuk keperluan perencanaan dengan tingkat keandalan 90% tertera pada [Tabel 5](#).

Tabel 5. Nilai Debit Andalan Q90 per Bulan

Bulan	Q90 (m ³ /det)	Keterangan
Jan	31,63	Musim hujan (debit tinggi)
Feb	24,89	Musim hujan
Mar	20,88	Peralihan hujan–kemarau
Apr	15,94	Peralihan hujan–kemarau
Mei	4,55	Awal musim kemarau
Jun	2,45	Musim kemarau (debit rendah)
Jul	7,60	Musim kemarau
Ags	6,87	Musim kemarau
Sep	9,18	Akhir musim kemarau
Okt	11,11	Peralihan kemarau–hujan
Nov	13,95	Awal musim hujan
Des	24,41	Musim hujan (debit tinggi)

Debit andalan Q90 dihitung untuk menggambarkan debit minimum yang dapat diandalkan pada tingkat keandalan 90% sebagai dasar perencanaan ketersediaan air. Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai Q90 berfluktuasi antarbulan dan tidak seluruhnya berada pada kondisi surplus. Nilai Q90 tertinggi terjadi pada bulan Januari sebesar 31,63 m³/det, diikuti Februari (24,89 m³/det) dan Desember (24,41 m³/det), yang mengindikasikan periode dengan ketersediaan air relatif tinggi dan lebih andal. Pada periode kemarau, nilai Q90 cenderung lebih rendah (misalnya Mei 4,55 m³/det dan Juni 2,45 m³/det), yang konsisten dengan berkurangnya curah hujan dan meningkatnya pengaruh evapotranspirasi terhadap neraca air. Temuan ini menegaskan bahwa ketersediaan air DAS Cilamaya bersifat sangat musiman dan pada bulan-bulan tertentu memiliki risiko kekurangan air yang tinggi, sehingga diperlukan strategi pengelolaan yang adaptif, terutama dalam pengaturan pemanfaatan air dan penguatan fungsi resapan untuk meningkatkan stabilitas aliran pada musim kering.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis ketersediaan air DAS Cilamaya menggunakan metode F.J. Mock berbasis data klimatologi periode 2015–2024, dapat disimpulkan bahwa sistem hidrologi DAS Cilamaya sangat dipengaruhi oleh pola hujan musiman. Curah hujan menunjukkan karakter monsun yang kuat, dengan konsentrasi hujan tinggi pada November–April dan penurunan tajam pada Juni–September. Pola ini menyebabkan ketidakseimbangan neraca air yang signifikan antara musim hujan dan musim kemarau.

Hasil pemodelan debit F.J. Mock menunjukkan bahwa debit sungai berfluktuasi tajam mengikuti dinamika curah hujan dan evapotranspirasi. Pada musim hujan terjadi peningkatan debit akibat surplus air, sedangkan pada musim kemarau debit menurun drastis hingga pada beberapa bulan menunjukkan kondisi defisit. Temuan ini mengindikasikan bahwa kontribusi aliran dasar relatif lemah dan kapasitas simpanan air DAS belum mampu menopang kestabilan aliran sepanjang tahun.

Perhitungan debit andalan Q90 memperkuat hasil tersebut, di mana ketersediaan air yang andal hanya terjadi pada beberapa bulan musim hujan, sedangkan pada bulan-bulan tertentu nilai Q90 bernilai sangat rendah hingga negatif. Kondisi ini menunjukkan bahwa pada tingkat keandalan 90%, DAS Cilamaya tidak mampu menjamin ketersediaan aliran minimum secara berkelanjutan, sehingga memiliki tingkat kerentanan hidrologis yang tinggi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menegaskan bahwa DAS Cilamaya berada dalam kondisi rentan terhadap kekeringan hidrologis, terutama pada musim kemarau. Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya air perlu diarahkan pada penguatan fungsi resapan dan simpanan air, pengendalian perubahan tata guna lahan, serta pengaturan pemanfaatan air yang adaptif untuk mereduksi risiko defisit air dan meningkatkan stabilitas ketersediaan air sepanjang tahun.

REFERENSI

- [1] A. Purba, L. M. Sabri and A. L. Nugraha, "Analisis Daya Dukung dan Daya Tampung Air Menggunakan Pendekatan Berbasis SIG (Studi Kasus: Kabupaten Batang)," *Elipsoida: Jurnal Geodesi dan Geomatika*, vol. 5, no. 2, pp. 69-78, 2022. Link: <https://doi.org/10.14710/elipsoida.2022.16701>
- [2] L. S. Y. Maku, S. R. Ayuba, I. Taslim, Tisen and A. Syamsurijal, "Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Pada Analisis Daya Dukung Air Untuk Skala Domestik Masyarakat Desa Batu Loreng Kecamatan Bongomeme Kabupaten Gorontalo," *Jambura: Journal of Urban and Regional Planning*, vol. 2, no. 1, pp. 9-27, 2024. Link: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/ijurp/article/view/27008>
- [3] L. Kusumaningrum, R. Karina, N. U. Fil'ardiani, M. B. Mardiyanto, S. A. Jabbar, S. Khoirunnisa, Y. A. A. Raharjo, Y. E. Santika, Y. P. A. Arta and A. P. Daniswara, "Analysis of the Carrying Capacity of Groundwater Availability and its Relation to Population Growth in Settlements of Colomadu District, Karanganyar Regency," *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, vol. 14, no. 3, pp. 471-483, 2024. Link: <https://journal.ipb.ac.id/jpsl/article/view/46951>
- [4] K. S. Pillai, M. L. Sneha, S. Aiswarya, A. B. Anand and A. Jayadev, "Unlocking Hidden Water Resources: Mapping Groundwater Potential Zones using GIS and Remote Sensing in Kerala, India," *E3S Web of Conferences*, vol. 405, pp. 1-13, 2023. Link: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2023/42/e3sconf_ictce2023_04021/e3sconf_ictce2023_04021.html
- [5] A. A. Mahfudz, R. R. A. D. R. Manuhoro, N. T. Agustini, B. I. Arijuddin and Y. Johan, "Analisis Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Untuk Pengelolaan Kawasan Permukiman Pesisir Kabupaten Tojo Una-Una," *Jurnal Enggano*, vol. 8, no. 1, pp. 27-36, 2023. Link: <https://ejournal.unib.ac.id/jurnalenggano/article/view/26716>

- [6] M. Radulovic, S. Brdar, M. Mesaros, T. Lukic, S. Savic, B. Basarin, V. Crnojevic and D. Pavic, "Assessment of Groundwater Potential Zones Using GIS and Fuzzy AHP Techniques—A Case Study of the Titel Municipality (Northern Serbia)," *ISPRS International Journal of Geo-Information*, vol. 11, no. 4, 2022. Link: <https://www.mdpi.com/2220-9964/11/4/257>
- [7] D. C. Jhariya, R. Khan, K. C. Mondal, T. Kumar, K. Indhulekha and V. K. Singh, "Assessment of groundwater potential zone using GIS-based multi-influencing factor (MIF), multi-criteria decision analysis (MCDA) and electrical resistivity survey techniques in Raipur city, Chhattisgarh, India," *AQUA - Water Infrastructure, Ecosystems and Society*, vol. 70, no. 3, pp. 375-400, 2021. Link: <https://iwaponline.com/aqua/article/70/3/375/80608/Assessment-of-groundwater-potential-zone-using-GIS>
- [8] D. R. Wati, T. N. Adji and N. Rahardjo, "Analisis Daya Dukung Air Tanah dengan Metode Statis di Bentang Lahan Pesisir Kapanewon Temon, Kabupaten Kulon Progo," *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*, vol. 8, no. 2, pp. 196-208, 2024. Link: <https://journal.bkpsl.org/index.php/jplb/article/view/332>
- [9] S. T. Chala, K. T. Tullu, G. F. Gechelu and T. A. Demissie, "Assessment of Groundwater Potential Zones using GIS and Remote Sensing Techniques in the Muger Watershed, Abay Basin, Ethiopia," *IWA Publishing: Water Practice and Technology*, vol. 20, no. 11, pp. 2225-2245, 2025. Link: <https://iwaponline.com/wpt/article/20/11/2225/109872/Assessment-of-groundwater-potential-zones-using>
- [10] A. Rehman, F. Islam, A. Tariq, I. U. Islam, D. B. J, T. Bibi, W. Ahmad, L. A. Waseem, S. Karuppannan and S. Al-Ahmadi, "Groundwater Potential Zone Mapping using GIS and Remote Sensing Based Models for Sustainable Groundwater Management," *Geocarto International*, vol. 39, no. 1, 2024. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10106049.2024.2306275#abstract>
- [11] I. K. Sudiarta, "Analisis Daya Dukung Lingkungan Berdasarkan Ketersediaan dan Kebutuhan Air di Kabupaten Klungkung Provinsi Bali," *Nata Palemahan: Journal of Environmental Engineering Innovations*, vol. 2, no. 1, pp. 10-21, 2025. <https://journal.undiknas.ac.id/index.php/natapalemahan/article/view/6365>
- [12] M. Widiyaningsih, C. Muryani and R. Utomowati, "Analisis Perubahan Daya Dukung Sumberdaya Air Berdasarkan Ketersediaan dan Kebutuhan Air di DAS Gembong Tahun 2010-2020," *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol. 8, no. 2, pp. 54-64, 2021. Link: <https://jsal.ub.ac.id/index.php/jsal/article/view/401>
- [13] N. L. Anggraeni, Yusrianti, S. W. Auvaria and Amrullah, "Analisis Daya Dukung DAS Berdasarkan Kriteria Tata Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Gedek," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 6, no. 3, pp. 2180-2189, 2021. Link: <https://ojs.serambimekkah.ac.id/jse/article/view/3252/2467>
- [14] M. N. G. Junior, C. A. F. Lago, L. M. C. Rapalo, P. T. S. Oliveira, M. H. Giacomoni and E. M. Mendiondo, "HydroPol2D — Distributed hydrodynamic and water quality model: Challenges and opportunities in poorly-gauged catchments," *Journal of Hydrology*, vol. 625, pp. 1-18, 2023. Link: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169423009241>