



## Analisis Daya Dukung Tata Air untuk Monitoring Kinerja Pengelolaan DAS Poleang, Sulawesi Tenggara

La Gandri <sup>1\*</sup>, Hasbullah Syaf <sup>2</sup>, Musram Abadi<sup>3</sup>, Umar Ode Hasani<sup>4</sup>,  
La Ode Kasno Arif<sup>5</sup>, Albasri<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Ilmu Lingkungan, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Ilmu Tanah, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

<sup>3</sup>Jurusan Peternakan, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

<sup>4</sup>Jurusan Kehutanan, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

<sup>5</sup>Jurusan Penyuluh Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

\*[lagandri@uho.ac.id](mailto:lagandri@uho.ac.id)

---

### Abstract

Conditions of quantity, quality and continuity of water in a watershed are factors that affect the carrying capacity of water resources. Lack of information regarding the condition of the Poleang watershed makes it difficult to know the performance of the Poleang watershed. Therefore this study aims to determine the performance of the Poleang watershed through an analysis of the carrying capacity of the Poleang water system, Southeast Sulawesi Province. The analysis used is Flood Analysis, Water Use Index, Flow Regime Coefficient, Annual Flow Coefficient, and Sediment Load. The results showed that the Poleang KRA watershed was in the category of Flow Regime Coefficient  $\leq 20$  with very low class, the Annual Flow Coefficient was in the category  $0.2 < \text{Annual Flow Coefficient} \leq 0.3$  with low class, Sediment Load reached 97.25 tons/day so in the value category  $> 20$  with a very high class, floods occur once a year with a high class, IPA reaches 23,576.5, so it is included in the water use index value category  $> 6,800$  with a very good class. The conclusion obtained is that the carrying capacity of the Poleang watershed is in the good carrying capacity class.

Keywords: Annual Flow Coefficient, Flood, Flow Regime Coefficient, Sediment Load, Water Use Index.

### Abstrak

Kondisi kuantitas, kualitas serta kontinuitas air pada suatu Daerah Aliran Sungai merupakan faktor yang mempengaruhi daya dukung sumber daya air. Kurangnya informasi terkait kondisi DAS Poleang menyebabkan sulitnya mengetahui kinerja DAS Poleang. Oleh karena itu studi ini bertujuan untuk mengetahui kinerja das poleang melalui analisis daya dukung tata air DAS Poleang, Provinsi Sulawesi Tenggara. Analisis yang digunakan adalah Analisis Banjir, Indeks Penggunaan Air, Koefisien Rezim Aliran, Koefisien Aliran Tahunan, dan Muatan Sedimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa KRA DAS Poleang masuk kategori nilai Koefisien Rezim Aliran  $\leq 20$  dengan kelas sangat rendah, Koefisien Aliran Tahunan masuk kategori  $0,2 < \text{Koefisien Aliran Tahunan} \leq 0,3$  dengan kelas rendah, Muatan Sedimen mencapai 97,25 ton/hari sehingga masuk kategori nilai  $> 20$  dengan kelas sangat tinggi, banjir terjadi 1 kali dalam setahun dengan kelas tinggi, IPA mencapai 23.576,5, sehingga masuk kategori nilai Index penggunaan air  $> 6.800$  dengan kelas sangat baik. Kesimpulan yang diperoleh adalah daya dukung DAS Poleang berada pada kelas daya dukung baik.

Kata Kunci: Banjir, Indek Penggunaan Air, Koefisien Regim Air, Koefisien Aliran Tahunan, Muatan Sedimen

---

## 1. PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan sistem kompleks hidrologi yang memadukan sungai bersamaan jaringan anak sungai lainnya dalam suatu unit pengelolaan guna menjalankan fungsinya dalam menerima, mencadangkan, serta mendistribusikan air hujan yang terhubung dengan sistem alami danau dan laut dimana batasannya berupa

batas topografi berupa punggung bukit dan gunung hingga wilayah laut yang masih mendapat dampak dari kegiatan berbasis daratan (Permen, 2009). Sistem Daerah aliran sungai (DAS) sangat berperan penting dalam menjaga produktifitas sumberdaya air untuk memenuhi kebutuhan manusia. Menurut Guo dkk., (2023) produksi air mencerminkan ketersediaan sumberdaya air DAS.

Keseimbangan DAS menjadi jaminan ketercapaian fungsi DAS tersebut secara optimal dan berkelanjutan baik sebagai penampung, penyimpan, maupun pengatur aliran air yang berasal dari hujan (Siahaan dkk., 2017). Pemenuhan ketersediaan air untuk tujuan pemanfaatan tertentu ditentukan oleh mutu dan kelimpahan sumber daya air baik peruntukan kegiatan usaha maupun bermacam-macam kegiatan pembangunan lainnya, seperti: pasokan air untuk keperluan rumah tangga, mengairi lahan pertanian, kecukupan air untuk sumberdaya perikanan, maupun pengembangan industri dan kebutuhan rekreasi (Sukristiyono dkk., 2021)

Namun pada beberapa dekade terakhir telah terjadi eksploitasi lahan secara berlebihan oleh aktivitas manusia di sekitar daerah hulu DAS yang mengakibatkan penyusutan daerah resapan air (Rahardian & Buchori, 2016; Sudia dkk., 2021) serta perubahan tutupan lahan khususnya tutupan hutan (Salim dkk., 2019). Alih fungsi lahan ini patut mendapat perhatian karena penurunan kualitas lahan di sekitar DAS dapat mengakibatkan penurunan kualitas dan kuantitas air, meningkatnya sebaran lahan kritis, dan meningkatnya resiko bahaya erosi dan sedimentasi (Saidah & Hanifah, 2020). Pada kondisi kritis, peningkatan limpasan permukaan yang berdampak langsung pada menurunnya penyerapan air ke dalam tanah menyebabkan distribusi air yang semakin tidak proporsional pada musim penghujan dan musim kering (Karamma dkk., 2018). Perubahan karakteristik DAS seperti ini secara simultan dapat menyebabkan peluang terjadinya luapan air sungai dan peningkatan intensitas terjadinya banjir (Fadhil dkk., 2021) yang pada akhirnya dapat menyebabkan kerugian serius bagi masyarakat (Jin dkk., 2022).

Dinamika yang terjadi di DAS, baik dari aktivitas manusia maupun dari sistem alam, memberikan tekanan terhadap daya dukung DAS (Isnani & Hasnawir, 2017). Akar permasalahan buruknya kinerja pengelolaan DAS adalah pertumbuhan penduduk yang tidak terkendali serta berdampak pada meningkatnya permintaan pemenuhan kebutuhan sektor lain seperti sandang, pangan dan perumahan (Ekawaty dkk., 2018), sehingga berimplikasi pada pemanfaatan sumberdaya alam DAS tanpa memperhatikan kaidah-kaidah konservasi dan keberlanjutan

DAS (Nugroho & Savitri, 2017). Meningkatnya jumlah penduduk dapat meningkatkan permintaan dan tekanan lahan sehingga terjadi konversi lahan yang sebelumnya merupakan daerah resapan menjadi lahan kedap air dan menyebabkan masalah lingkungan (Gandri dkk., 2019).

Fenomena seperti ini juga terjadi di DAS Poleang, Provinsi Sulawesi Tenggara serta menjadi ancaman serius bagi keberlanjutan pengelolaan DAS tersebut. Menurut Syaf dkk. (2022), tingkat kekritisian lahan DAS Poleang mencapai 19,53% dan termasuk dalam kategori tinggi. Kekritisian lahan di DAS Poleang dapat berdampak pada kondisi kualitas, kuantitas dan kontinuitas air DAS tersebut. Menurut Ningsih dkk., (2020) dan Sukristiyono dkk., (2021) mengemukakan bahwa terbatasnya penyediaan air dan menurunnya mutu air sungai dapat mengindikasikan melemahnya fungsi daerah tangkapan air sebagai sarana penyimpanan dan penjaga kelestarian sumber daya air.

Tekanan pertumbuhan penduduk di DAS Poleang disinyalir turut memberikan dampak terhadap perubahan lahan serta peningkatan lahan kritis DAS Poleang. Data pertumbuhan penduduk menunjukkan bahwa pada tahun 2017 jumlah penduduk DAS poleang sebesar 50.425 jiwa, meningkat pada tahun 2021 menjadi 51.940 jiwa (BPS Provinsi Sulawesi Tenggara, 2022). Pertambahan jumlah penduduk ini mengisyaratkan bertambahnya kebutuhan ruang untuk permukiman dan perluasan lapang usaha di wilayah kerja DAS. Selain itu, tata guna lahan DAS Poleang juga sangat dipengaruhi oleh pemanfaatan dan pembangunan daerah di Kabupaten Bombana, Kolaka, dan Kolaka Timur. Maraknya investasi perkebunan dan pertambangan di Kabupaten Bombana khususnya yang menjadi bagian dari DAS Poleang, akan memberikan dampak signifikan dalam penurunan tutupan lahan vegetasi dan tata air di wilayah kerja DAS. Hasil penelitian Syaf dkk. (2022) menemukan bahwa kiat penghidupan masyarakat di DAS Poleang banyak menimbulkan kemudharatan ketika hutan yang semestinya lestari ditransformasi dalam bentuk pemanfaatan lahan lain yang dinilai lebih ekonomis seperti eksploitasi tambang, kebutuhan lahan pertanian dan pengembangan pemukiman, serta alih fungsi lahan lainnya.

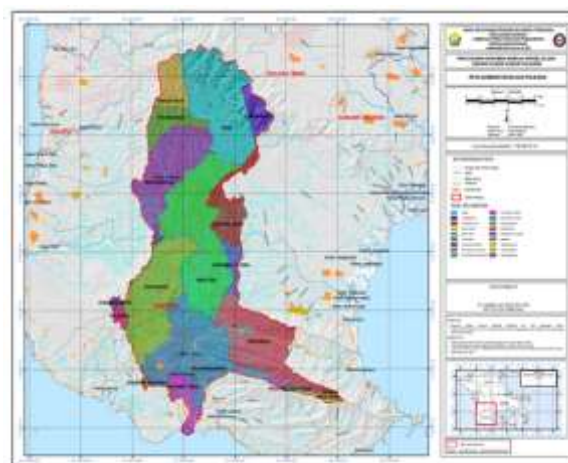
Berdasarkan uraian tersebut, evaluasi daya dukung tata air DAS Poleang sangat penting

dilakukan untuk mendukung penyempurnaan pengelolaan DAS. Menurut Widyaningsih dkk. (2021) penilaian *Water Resource Carrying Capacity* (WRCC) adalah dasar dalam pengembangan strategi pencapaian pembangunan berkelanjutan dan ketahanan air. Monitoring DAS dimaksudkan sebagai media pemindaian terhadap gangguan kinerja DAS (Pramono & Savitri, 2017). Kegiatan diagnosa kesehatan DAS dapat dilakukan dengan monitoring daya dukung DAS salah satunya pada karakteristik tata air. Tujuan pemantauan dan penilaian karakteristik tata air DAS adalah untuk menentukan perkembangan kelimpahan, mutu dan keberlanjutan aliran air dari DAS yang terkait setelah dilakukan tindakan perbaikan dan pemulihan fungsi DAS, yang meliputi rasio debit maksimal dan minimal, ketebalan aliran dan curah hujan, sedimen, intensitas kejadian banjir serta tingkat konsumsi air (Sutopo dkk., 2020). Pada akhirnya, hasil diagnosis harus menjadi dasar perencanaan dan pelaksanaan pengelolaan sumberdaya air DAS sebagai langkah penyembuhan dan peningkatan kinerja DAS (Khalis Iلمي, 2021).

Minimnya penelitian yang dilakukan di DAS Poleang sangat membatasi informasi mengenai daya dukung DAS tersebut. Hal ini mendorong untuk dilakukan upaya monitoring terhadap daya dukung tata air DAS Poleang sehingga tingkat Kesehatan DAS dapat diketahui. Parameter daya dukung tata air DAS dapat diukur melalui penentuan perkembangan kelimpahan air, mutu dan keberlanjutan aliran air DAS Poleang. Oleh karena itu tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis daya dukung tata air DAS Poleang, Provinsi Sulawesi Tenggara.

## 2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini berlokasi di DAS Poleang, Sulawesi Tenggara. Luas total DAS Poleang adalah 108.830,42 hektar di bawah kewenangan pengelolaan Dinas Kehutanan Provinsi Sulawesi Tenggara. Cakupan DAS Poleang meliputi 3 wilayah administratif yaitu Kab. Bombana (72.027,20 ha atau 66,2%), Kab. Kolaka (18.487 ha atau 17%), serta Kab. Kolaka Timur (18.316 ha atau 16,8%). Penelitian dilakukan pada bulan April hingga September 2022. Gambar 1 berikut menunjukkan peta lokasi penelitian Analisis Daya Dukung Tata Air DAS Poleang, Sulawesi Tenggara.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian DAS Poleang  
(Sumber: Dinas Kehutanan Provinsi Sulawesi Tenggara, 2022)

Kebutuhan data dalam penelitian meliputi data dari sumber primer dan data dari sumber sekunder. Untuk mendapatkan data primer maka dilakukan wawancara mengenai pengetahuan masyarakat terkait intensitas banjir di lokasi penelitian, sedangkan untuk memperoleh data sekunder dilakukan pengumpulan data dari BPS Sulawesi Tenggara, BWS IV Kendari, BPDAS-HL Sampara dan Dinas Kehutanan Provinsi Tenggara, dan instansi lain yang terkait berupa data kependudukan, data ketebalan dan jumlah curah hujan, data sedimen serta data debit dan ketebalan aliran sungai.

Analisis data daya dukung tata air DAS Poleang dilakukan dengan standar penilaian Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P61/Menhut-II/2014 untuk memantau dan menilai kinerja pengelolaan DAS. Salah satu kriteria daya dukung DAS ditentukan dengan penilaian kondisi tata air yang diidentifikasi berdasarkan 5 variabel yaitu (1) Koefisien Rezim Aliran (KRA), (2) Koefisien Aliran Tahunan (KAT), (3) Muatan Sedimen, (4) Banjir, dan (5) Indeks Penggunaan Air (IPA). Berdasarkan kriteria yang ditentukan tersebut akan dihasilkan daya dukung DAS didasarkan pada karakteristik tata air DAS Poleang.

### A. Analisis Koefisien Rezim Aliran (KRA)

Data debit sungai dibutuhkan untuk menentukan besarnya debit paling tinggi yang umumnya terjadi pada musim basah/hujan ( $Q_{max}$ ) dan debit paling rendah yang umumnya terjadi pada musim kering/kemarau ( $Q_{min}$ ) yang terjadi sepanjang tahun. Koefisien Rezim Aliran dapat diketahui dengan cara membandingkan antara  $Q_{maks}$  dengan  $Q_{min}$

dari data pengamatan tersebut dalam suatu DAS. Perhitungan KRA DAS Poleang menggunakan klasifikasi nilai yang ditampilkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Penilaian dan Klasifikasi Nilai Koefisien Rezim Aliran (KRA)

| Parameter                        | Nilai               | Kelas         | Skor |
|----------------------------------|---------------------|---------------|------|
| $KRA = \frac{Q_{maks}}{Q_{min}}$ | $KRA \leq 20$       | Sangat Rendah | 0,5  |
|                                  | $20 < KRA \leq 50$  | Rendah        | 0,75 |
|                                  | $50 < KRA \leq 80$  | Sedang        | 1    |
|                                  | $80 < KRA \leq 110$ | Tinggi        | 1,25 |
|                                  | $KRA > 110$         | Sangat Tinggi | 1,5  |

#### B. Koefisien Aliran Tahunan (KAT)

Untuk mendapatkan nilai koefisien aliran tahunan, maka tebal aliran dalam setahun (Q) dibandingkan tebal curah hujan tahunan DAS. Nilai tebal aliran dihasilkan dari besaran debit (Q) hasil rekaman instansi penanggung jawab selama setahun, dan nilai tebal hujan tahunan bersumber dari rekaman stasiun pengamatan curah hujan. Perhitungan KAT DAS Poleang menggunakan klasifikasi nilai yang ditampilkan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2 Klasifikasi nilai dan Kelas Koefisien Aliran Tahunan (KAT)

| Parameter   | Nilai                | Kelas         | Skor |
|---|----------------------|---------------|------|
| Daerah Basah:   | $KAT \leq 0,2$       | Sangat Rendah | 0,5  |
| $KAT = \frac{Q_{\text{tahunan}}}{P_{\text{tahunan}}}$ | $0,2 < KAT \leq 0,3$ | Rendah        | 0,75 |
|   | $0,3 < KAT \leq 0,4$ | Sedang        | 1    |
|   | $0,4 < KAT \leq 0,5$ | Tinggi        | 1,25 |
|   | $KAT > 0,5$          | Sangat Tinggi | 1,5  |

#### C. Muatan Sedimen (MS)

Untuk mengetahui besarnya muatan sedimen yang terkandung di dalam aliran air dinyatakan melalui besaran laju sedimen pada sungai dengan melibatkan nilai debit sungai dan kadar muatan sedimen pada obyek yang diteliti. Muatan sedimen pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus (Sarach Sheftiana dkk., 2021):

$$Q_s = k \times C_s \times Q \quad (1)$$

Dimana:

$Q_s$  = debit sedimen

$k$  = 0,0864

$C_s$  = kadar muatan sedimen (mg/l)

$Q$  = debit air sungai

Untuk mengetahui kualitas air sungai berdasarkan muatan sedimen, hasil perhitungan laju sedimen diinterpretasikan ke

dalam klasifikasikan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3 Klasifikasi nilai dan Kelas Muatan Sedimen

| Parameter                                      | Nilai             | Kelas         | Skor |
|--|-------------------|---------------|------|
| Daerah Basah:<br>$Q_s = k \times C_s \times Q$ | $MS \leq 5$       | Sangat Rendah | 0,5  |
|  | $5 < MS \leq 10$  | Rendah        | 0,75 |
|  | $10 < MS \leq 15$ | Sedang        | 1    |
|  | $15 < MS \leq 20$ | Tinggi        | 1,25 |
|  | $MS > 20$         | Sangat Tinggi | 1,5  |

#### D. Banjir

Identifikasi intensitas kejadian banjir digunakan untuk mengetahui jumlah banjir dalam setahun selama periode 5 tahun belakangan. Data bersumber dari laporan kejadian bencana daerah yang divalidasi dengan hasil survei lapangan. Penentuan kelas daya dukung pada parameter banjir DAS Poleang menggunakan klasifikasi nilai yang ditampilkan pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4 Klasifikasi nilai dan Kelas Frekuensi Kejadian Banjir

| Parameter                 | Nilai                           | Kelas         | Skor |
|---------------------------|---------------------------------|---------------|------|
| Frekuensi kejadian banjir | Tidak pernah                    | Sangat Rendah | 0,5  |
|                           | 1 kali dalam 5 tahun            | Rendah        | 0,75 |
|                           | 1 kali dalam 2 tahun            | Sedang        | 1    |
|                           | 1 kali tiap tahun               | Tinggi        | 1,25 |
|                           | Lebih dari 1 kali dalam 1 tahun | Sangat Tinggi | 1,5  |

#### E. Indeks Penggunaan Air (IPA)

Pengamatan penggunaan air dipergunakan untuk memberikan informasi kecukupan ketersediaan air DAS terhadap penduduk yang tinggal di DAS Poleang. Salah satu cara untuk menentukan indeks konsumsi air adalah dengan menghitung ketersediaan air tahunan per penduduk.

Koefisien limpasan tertimbang per penggunaan/penutupan lahan adalah koefisien yang menunjukkan jumlah air yang masuk ke dalam pori tanah menurut jenis penggunaan/penutupan lahan. Rumus untuk menghitung ketersediaan air dengan pendekatan koefisien limpasan (Sari & Koswara, 2019) adalah sebagai berikut:

$$C = \frac{\sum (C_i \times A_i)}{\sum A_i} \quad (2)$$

$$R = \sum R_i / m \quad (3)$$

$$SA = 10 \times C \times R \times A \quad (4)$$

Dimana:

$SA$  = Ketersediaan Air ( $m^3$ /tahun)

$C$  = Koefisien limpasan tertimbang

- Ci = Koefisien limpasan tertimbang penggunaan lahan
- Ai = Luas penggunaan lahan i (ha)
- R = curah hujan tahunan wilayah (mm/tahun)
- Ri = curah hujan tahunan pada stasiun i
- m = jumlah stasiun pengamatan curah hujan
- A = Luas DAS (ha)
- 10 = faktor transformasi dari mm.ha menjadi m<sup>3</sup>

Perhitungan nilai IPA DAS Poleang dengan cara tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan Tabel 5 berikut:

Tabel 5 Klasifikasi nilai dan Kelas Indeks Penggunaan Air

| Parameter  | Nilai               | Kelas        | Skor |
|--|---------------------|--------------|------|
| $IPA = \frac{\text{Jumlah\_Air\_}(Q)}{\text{Jumlah\_Penduduk\_}(org)}$ | IPA > 6.800         | Sangat Baik  | 0,5  |
|  | 5.100 < IPA ≤ 6.800 | Baik         | 0,75 |
|  | 3.400 < IPA ≤ 5.100 | Sedang       | 1    |
|  | 1.700 < IPA ≤ 3.400 | Jelek        | 1,25 |
|  | IPA ≤ 1.700         | Sangat Jelek | 1,5  |

(Sumber: Permehut Nomor: P.61/Menhut-II/2014)

#### F. Daya Dukung Sistem Tata Air DAS

Daya dukung sistem tata air DAS sebagai dasar pemantauan kinerja sistem pengelolaan tata air DAS dibuat dengan memperhatikan perubahan bobot dan skor parameter kondisi tata air. Klasifikasi daya dukung sistem tata air DAS merupakan hasil akumulasi bobot kriteria tata air dan skor masing-masing parameter sistem tata air. Klasifikasi daya dukung sistem tata air DAS Poleang ditunjukkan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Klasifikasi daya dukung sisitem tata air DAS Poleang

| Variabel/<br>Parameter        | Bobot      |      | Skor minimal | Skor maksimal |
|-------------------------------|------------|------|--------------|---------------|
|                               | %          | %    |              |               |
| <b>Karakteristik Tata Air</b> | <b>100</b> |      |              |               |
| KRA                           | 25         | 2,5  | 2,5          | 7,5           |
| KAT                           | 25         | 0,75 | 0,75         | 3,75          |
| Muatan sedimen                | 20         | 1,5  | 1,5          | 6             |
| Banjir                        | 10         | 1,25 | 1,25         | 2,5           |
| IPA                           | 20         | 1,25 | 1,25         | 5             |

Hasil perhitungan daya dukung masing-masing paramater sistem tata air DAS berdasarkan Table 6 kemudian diklasifikasikan berdasarkan klasifikasi daya dukung tata air DAS berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan

Republik Indonesia Nomor P.61/Menhut-II/2014. Klasifikasi daya dukung DAS dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Klasifikasi Kondisi Daya Dukung DAS

| No | Nilai           | Kelas        |
|----|-----------------|--------------|
| 1  | DDD ≤ 70        | Sangat Baik  |
| 2  | 70 < DDD ≤ 90   | Baik         |
| 3  | 90 < DDD ≤ 110  | Sedang       |
| 4  | 110 < DDD ≤ 130 | Buruk        |
| 5  | DDD > 130       | Sangat Buruk |

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Koefisien Rezim Aliran (KRA) DAS Poleang

Nilai Koefisien Rejim Aliran (KRA) dinyatakan sebagai rasio antara debit maksimum-minimum (Qmax/Qmin). Menurut Wulan et al. (2018), nilai Koefisien Rezim Aliran (KRA) menunjukkan keseimbangan aliran sungai sepanjang tahun. Baik buruknya nilai KRA juga memberikan informasi tentang karakteristik penutupan lahan DAS dalam mengatur sistem hidrologi (Murtiyah dkk., 2019). Semakin rendah rasio antara debit maksimum dan minimum, menunjukkan bahwa kondisi DAS stabil. Besarnya nilai debit maksimum dan minimum tersebut tergantung pada besarnya curah hujan pada DAS dan kemampuan lahan dalam menyerap dan menyimpan air (Sutopo dkk., 2020).

Kondisi limpasan air permukaan di DAS Poleang akan digambarkan dengan data debit yang terukur melalui alat pengukur debit yang terpasang di DAS Poleang. Kondisi debit sungai di DAS Poleang, disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Fluktuasi Kondisi Debit dan KRA DAS Poleang Tahun 2021

| Bulan                | Debit (m <sup>3</sup> /detik) |             | KRA         |
|----------------------|-------------------------------|-------------|-------------|
|                      | Maks                          | Min         |             |
| Jan                  | 93,7                          | 2,1         | 44,6        |
| Feb                  | 16,3                          | 5,4         | 3,02        |
| Mar                  | 17,5                          | 6,5         | 2,69        |
| Apr                  | 22,1                          | 11,6        | 1,91        |
| Mei                  | 66,5                          | 16,4        | 3,29        |
| Jun                  | 198,1                         | 20,2        | 9,81        |
| Jul                  | 30,1                          | 4           | 7,53        |
| Ags                  | 4,6                           | 1           | 4,6         |
| Sep                  | 37,3                          | 0,6         | 62,2        |
| Okt                  | 0,6                           | 0,2         | 3           |
| Nov                  | 0,4                           | 0,2         | 2           |
| Des                  | 1,6                           | 0,2         | 8           |
| <b>Debit Tahunan</b> | <b>488,9</b>                  | <b>68,4</b> | <b>7,15</b> |

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

Berdasarkan data dari fluktuasi debit sungai di DAS Poleang menunjukkan bahwa debit maksimum tahunan mencapai 488,9 m<sup>3</sup>/det

dan debit minimum tahunan mencapai 68,4 m<sup>3</sup>/det, sehingga Koefisien Rezim Aliran (KRA) diperoleh sebesar 7,15. Debit maksimum paling tinggi terjadi ada Bulan Juni tahun 2021 dengan total debit mencapai 198,1 m<sup>3</sup>/det dengan debit minimum mencapai 20,2 m<sup>3</sup>/det. Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi debit sungai DAS Poleang telah mengalami gangguan dengan perbandingan yang cukup rendah dan signifikan. Berdasarkan Permenhut No. P.61/Menhut-II/2014 (Permen, 2014), hasil analisis kriteria pembobotan, penilaian dan klasifikasi koefisien rezim aliran, KRA DAS Poleang masuk kategori nilai KRA ≤ 20, kelas sangat rendah dengan skor 0,5.

#### B. Koefisien Aliran Tahunan (KAT) DAS Poleang

Koefisien aliran tahunan pada penelitian ini merupakan rasio tebal aliran dalam setahun dengan tebal hujan dalam setahun pada DAS, atau dapat disebut dengan jumlah hujan yang menjadi limpasan ke DAS (Anami dkk., 2020). Kondisi koefisien aliran tahunan DAS Poleang tidak terlepas dari beberapa faktor yang mempengaruhinya. Menurut Ismail dan Kuratmoko (2015), faktor perubahan penggunaan lahan dapat meningkatkan nilai koefisien limpasan selain dari faktor evapotranspirasi dan kecepatan infiltrasi.

Wilayah DAS Poleang memiliki total tebal aliran tahunan mencapai 397,7 mm dan total tebal hujan tahunan mencapai 1720,7 mm. Tebal aliran paling tinggi terjadi pada Bulan Juni dengan ketebalan 141,6 mm dengan tebal hujan 138,5 mm. Hasil analisis koefisien Aliran bulanan dan tahunan berdasarkan kondisi debit aliran sungai dan curah hujan di DAS Poleang ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9 Kondisi Tebal Aliran dalam setahun, Ketebalan Hujan dalam setahun dan Koefisien Aliran Tahunan DAS Poleang

| Bulan | Tebal Aliran (mm) | Tebal Hujan (mm) | KAT  |
|-------|-------------------|------------------|------|
| Jan   | 17,8              | 88,6             | 0,20 |
| Feb   | 22,9              | 183,8            | 0,12 |
| Mar   | 30,1              | 438,2            | 0,07 |
| Apr   | 41,7              | 118,7            | 0,35 |
| Mei   | 84,8              | 206,3            | 0,41 |
| Jun   | 141,6             | 138,5            | 1,02 |
| Jul   | 34,8              | 84,8             | 0,41 |
| Ags   | 6,3               | 53,3             | 0,12 |
| Sep   | 15,3              | 104,4            | 0,15 |
| Okt   | 0,7               | 10,3             | 0,07 |
| Nov   | 0,5               | 77,8             | 0,01 |
| Des   | 1,2               | 216,0            | 0,01 |

| Bulan                | Tebal Aliran (mm) | Tebal Hujan (mm) | KAT  |
|----------------------|-------------------|------------------|------|
| <b>Total Tahunan</b> | 397,7             | 1720,7           | 0,23 |

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

Berdasarkan Tabel 9 diketahui bahwa koefisien aliran tahunan (KAT) di DAS Poleang sebesar 0,23. Berdasarkan sub kriteria pembobotan, penilaian klasifikasi Koefisien Aliran Tahunan (KAT) berada pada rentang  $0,2 < KAT \leq 0,3$ . Rentang tersebut menggolongkan KAT DAS Poleang pada kelas rendah dengan skor 0,75. Berdasarkan nilai koefisien aliran tahunan DAS Poleang dapat dikatakan bahwa kemampuan DAS Poleang dalam meresapkan air masih sangat kecil.

Daya resap air menunjukkan keadaan karaktersitik infiltrasi (Pandiangan dkk., 2021). Jumlah air yang terserap oleh tanah (infiltrasi) tergantung oleh beberapa faktor penting seperti: Kualitas dan morfologi tanah, humiditas tanah, aktivitas biologis dan bahan biotik, jenis dan ketebalan serasah, jenis dan kerapatan tanaman dan tumbuhan penutup tanah (Irawan & Yuwono, 2016).

#### C. Muatan Sedimen (MS)

Sedimen dapat dipahami secara sederhana sebagai bagian dari tanah yang dibawa oleh aliran air dari lokasi yang terkikis ke suatu daerah tangkapan air (DAS) dan memasuki badan air (Al Ansar dkk., 2014). Keberadaan sedimen dalam suatu aliran sungai dapat muncul di berbagai lokasi sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara kecepatan partikel ke atas (gravitasi dan daya apung) dan kecepatan sedimentasi partikel (Andayani & Yulianti, 2019). Dampak buruk sedimentasi adalah terganggunya aliran sungai berupa peningkatan limpasan permukaan dan penurunan muka air, serta meluarnya areal yang tersekat, ditandai dengan gejala banjir ringan pada musim basah dan potensi kekurangan air pada musim panas, serta pendangkalan sungai yang memicu kejadian banjir. Sedimentasi di muara dapat memiliki banyak efek negatif, misalnya Rute pelayaran kapal dan daerah penangkapan ikan menjadi lebih sempit ketika air surut, bahan organik alami dapat menumpuk di sungai, ketimpangan dalam kehidupan makhluk hidup akuatik, pantai lebih mencuat ke tengah laut, permukaan air naik di hulu sungai dan volume

air sungai meluap menyebabkan banjir di darat (Pamuji dkk., 2015).

Pada penelitian ini, penilaian muatan sedimen (MS) sangat diperlukan untuk memberi informasi mengenai seberapa besar proses sedimentasi yang terjadi di DAS Poleang atau seberapa besar kadar lumpur yang terbawa aliran sungai dengan menggunakan pendekatan debit sedimen. Semakin tinggi kadar sedimen dalam aliran, semakin tidak sehat kondisi DAS tersebut (Afdhaliyah & Ahmad Munir, 2017). Hasil penilaian kadar muatan sedimen DAS Poleang diperoleh 86,8 mg/l. Sedangkan rata-rata debit DAS Poleang sebesar 12,967 m<sup>3</sup>/detik. Hasil analisis muatan sedimen yang terkandung dalam aliran di DAS Poleang mencapai 97,25 ton/hari. Menurut petunjuk Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.61/Menhut-II/2014 (Permen, 2014), hasil analisis muatan sedimen DAS Poleang masuk kategori nilai MS > 20, dan termasuk dalam kelas sangat tinggi dengan skor 1,50.

#### D. Banjir

Banjir terjadi pada saat terjadi penjeualan air terhadap tanah yang menyebabkan terjadi peningkatan aliran permukaan (*surface runoff*) (Pratiwi & Jaelani, 2020), air yang masuk ke sungai melampaui kapasitas sehingga daya tampungnya tidak mencukupi (Muharomah, 2014). Banjir dapat disebabkan oleh peristiwa/fenomena alam dan intervensi manusia terhadap lingkungan. Peristiwa/fenomena alam yang dapat memicu terjadinya banjir berupa intensitas dan durasi curah hujan, topografi, jenis tanah, penggunaan/tutupan lahan dan sedimentasi alami. Banjir yang disebabkan oleh aktivitas manusia disebabkan oleh kepadatan penduduk, jaringan drainase yang buruk, perubahan penggunaan lahan, pembangunan pemukiman dan aktivitas lain di dataran banjir dan juga dapat menyebabkan banjir (Arifin dkk., 2021).

Berdasarkan hasil survey lapangan diperoleh bahwa frekuensi terjadinya banjir di DAS Poleang terjadi sekali setiap tahun. Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.61/Menhut-II/2014, frekuensi kejadian banjir tersebut apabila dikategorisasi menurut sub kriteria, bobot, nilai dan klasifikasi banjir masuk kategori nilai terjadi 1 kali setahun, kelas tinggi dengan skor 1,25.

#### E. Indeks Penggunaan Air (IPA)

Penggunaan air di DAS Poleang ditujukan untuk kebutuhan pertanian, domestik dan industri. Kebutuhan air meningkat mengikuti kurva penambahan jumlah penduduk. Pernyataan tersebut mengandung pengertian bahwa jika penggunaan air tidak dikelola secara efektif dan upaya konservasi tidak dilakukan untuk mempertahankan zona penyangga khusus di bagian hulu DAS Poleang, kekurangan air akan terjadi untuk suatu periode atau waktu tertentu. Berdasarkan hasil pemantauan bahwa jumlah penduduk yang bermukim di DAS Poleang, ditampilkan pada Tabel 10.

Tabel 10 Jumlah Penduduk bermukim di DAS Poleang

| No           | Kabupaten    | Jumlah Penduduk                |
|--------------|--------------|--------------------------------|
|              |              | Bermukim DAS Poleang<br>(Jiwa) |
| 1            | Bombana      | 40.177                         |
| 2            | Kolaka       | 6.534                          |
| 3            | Kolaka Timur | 5.229                          |
| <b>Total</b> |              | <b>51.940</b>                  |

(Sumber: BPS Sultra, 2022)

Berdasarkan Tabel 10 menunjukkan bahwa jumlah penduduk yang bermukim di DAS Poleang berasal dari tiga kabupaten yaitu Bombana berjumlah 40.177 jiwa, Kolaka berjumlah 6.534 jiwa dan Kolaka Timur berjumlah jiwa, sehingga total jumlah penduduk yang bermukim di DAS Poleang sebesar 51.229 jiwa.

Analisis indeks penggunaan air di DAS Poleang didekati dengan perbandingan jumlah air (Q) dengan jumlah kepala keluarga yang bermukim di DAS Poleang. Untuk memperoleh nilai ketersediaan air maka digunakan pendekatan koefisien limpasan yang dikonversi dari persamaan rasional (Sari & Koswara, 2019). Jenis tutupan lahan dan koefisien simpanan permukaan per penggunaan lahan ditunjukkan pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Jenis tutupan lahan dan koefisien limpasan permukaan per penggunaan lahan

| Tutupan lahan   | Luas (Ai) | Koefisien limpasan per penggunaan lahan (Ci) |
|-----------------|-----------|--|
| Semak/Belukar   | 8.439,8   | 0,5  |
| Hutan Primer    | 5.006,7   | 0,6  |
| Hutan Sekunder  | 38.677,3  | 0,6  |
| Hutan Mangrove  | 13,3      | 0,6  |
| Lahan terbangun | 339,0     | 0,95   |
| Pertambangan    | 182,4     | 0,95   |
| Ladang          | 19.291,9  | 0,8  |

| Tutupan lahan | Luas (Ai)        | Koefisien limpasan per penggunaan lahan (Ci) |
|---------------|------------------|--|
| Kebun Campur  | 7.485,6          | 0,7  |
| Padang rumput | 21.471,7         | 0,6  |
| persawahan    | 3.573,5          | 0,56   |
| pertambakan   | 272,7            | 0,5  |
| Lahan terbuka | 4.001,0          | 0,8  |
| Badan Air     | 75,6             | 0,5  |
| <b>Total</b>  | <b>108.830,4</b> |  |

(Sumber: Analisis GIS; Madhatillah & HAR, 2020)

Berdasarkan Tabel tersebut hasil analisis koefisien limpasan permukaan tertimbang DAS poleang diperoleh sebesar 0,65. Sedangkan informasi mengenai curah hujan DAS Poleang dikumpulkan dari 5 stasiun pengamatan yang tersedia di DAS Poleang. Berdasarkan data tersebut, rata-rata jumlah curah hujan tahunan DAS Poleang sebesar 1.731,1 mm/tahun. Curah hujan tahunan DAS Poleang ditunjukkan pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12. Curah Hujan Tahunan DAS Poleang

| Stasiun Curah Hujan | Curah Hujan Tahunan (mm) |
|---------------------|--------------------------|
| ST 1                | 1.714,7                  |
| ST 2                | 1.805,2                  |
| ST 3                | 2.186,0                  |
| ST 4                | 1.038,5                  |
| ST 5                | 1.911,0                  |
| <b>Total</b>        | <b>8.655,4</b>           |

(Sumber: BWS IV Sulawesi, 2022 )

Berdasarkan hasil analisis ketersediaan air DAS Poleang diperoleh sebesar 1.224.562.081,7 m<sup>3</sup>/tahun. Bila ketersediaan air tersebut dibandingkan dengan jumlah penduduk maka diperoleh indeks penggunaan air (IPA) DAS Poleang mencapai 23.576,5. Menurut petunjuk Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.61/Menhut-II/2014, hasil analisis indeks penggunaan air di DAS Poleang masuk kategori nilai IPA > 6.800, klasifikasi sangat baik dengan nilai 0,5.

#### F. Daya Dukung Tata Air DAS Poleang

Salah satu penilaian kekritisitas DAS adalah mutu, kelimpahan dan keberlanjutan (pasokan air) yang memiliki bobot 20% dari total kriteria daya dukung tata air DAS. Untuk mengetahui kelas daya dukung tata air DAS maka bobot kondisi tata air dikonversi menjadi 100%. Kondisi daya dukung tata air DAS Poleng ditunjukkan pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13 Kondisi daya dukung tata air DAS Poleng

| Variabel/<br>Parameter          | Bobot      |      | Skor | Bobot*Skor   |
|---------------------------------|------------|------|------|--------------|
|                                 | %          | %    |      |              |
| <b>Kondisi Tata Air</b>         | <b>100</b> |      |      |              |
| KRA                             | 25         | 0,5  |      | 12,5         |
| KAT                             | 25         | 0,75 |      | 18,75        |
| Muatan sedimen                  | 20         | 1,5  |      | 30           |
| Banjir                          | 10         | 1,25 |      | 12,5         |
| IPA                             | 20         | 0,5  |      | 10           |
| <b>Daya Dukung Tata Air DAS</b> |            |      |      | <b>83,75</b> |

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

Hasil penilaian daya dukung tata air DAS diperoleh nilai sebesar 83,75. Berdasarkan Permenhut No. P.61/Menhut-II/2014, hasil analisis daya dukung tata air DAS Poleang masuk dalam kategori  $70 < DDD \leq 90$  dan dapat disimpulkan bahwa DAS Poleng termasuk pada kelas daya dukung baik.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini memberi kesimpulan bahwa KRA DAS Poleang = 7 dengan skor 0,5, nilai KAT = 0,23 dengan skor 0,75, nilai MS = 97,25 ton/hari dengan skor 1,5, banjir terjadi 1 kali dalam setahun dengan skor 1,25, IPA mencapai 23.576,5 dengan skor 0,5. Dengan demikian kondisi daya dukung tata air DAS Poleang sebesar 83,75 dan masuk dalam kategori  $70 < DDD \leq 90$  dengan kelas daya dukung baik.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Afdhaliah, N., & Ahmad Munir, dan. (2017). Analisis Perhitungan Debit Muatan Sedimen (Suspended Load) Pada Daerah Irigasi Lekopancing Kabupaten Maros. *Jurnal AgriTechno*, 10(2).
- al Ansar, N., Arsyad, M., & Sulistiawaty. (2014). Studi Analisis Sedimentasi Di Sungai Pute Rammang-Rammang Kawasan Karst Maros. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 301–307.
- Anami, M. F. K., Lias, S. A., & Ahmad, A. (2020). Analisis Kinerja Sub Das Bila Dengan Pendekatan Lahan Dan Tata Air. *Jurnal Ecosolum*, 9(1). <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v9i1.8868>
- Andayani, R., & Yulianti, D. (2019). Analisis Debit Muatan Sedimen Dasar Pada Muara Sungai Ogan. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 7(1).
- Arifin, M., Rasyid, A. R., Yudono, A., Wunas, S., Trisutomo, S., Yamin Jinca, M., Ali, M.,



- Akil, A., Osman, W., Dewi, Y. K., Ekawati, A., Fathien Azmy, M., Lakatupa, G., Wahyuni, S., Mujahid, L. M. A., Mandasari, J., Yanti, S. A., Arifin, M., Rasyid, A. R., ... Ayu, A. D. (2021). Konsep Penanganan Bencana Banjir pada Perumahan Perumnas Manggala Kota Makassar. *Jurnal Tepat*, 4(2), 151–165.
- BPS Provinsi Sulawesi Tenggara. (2022). *Provinsi Sulawesi Tenggara Dalam Angka 2022*.
- Ekawaty, R., Gas Ekaputra, E., & Arbain, A. (2018). Telaahan Daya Dukung Dan Daya Tampung Lingkungan Dalam Pengelolaan Kawasan Daerah Aliran Sungai Di Indonesia Study Of Environment Carrying Capacity In Management Of Watershed In Indonesia. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 2(2), 30–40.
- Fadhil, M. Y., Hidayat, Y., & Baskoro, D. P. T. (2021). Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan dan Karakteristik Hidrologi DAS Citarum Hulu. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(2), 213–220. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.2.213>
- Gandri, L., Purwanto, M. Y. J., Sulistyantara, B., & Zain, A. F. M. (2019). Pemodelan Bahaya Banjir Kawasan Perkotaan (Studi Kasus di Kota Kendari). *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 7(1), 9–16. <https://doi.org/DOI:10.19028/jtep.07.1.9-16>
- Guo, Q., Yu, C., Xu, Z., Yang, Y., & Wang, X. (2023). Impacts of climate and land-use changes on water yields: Similarities and differences among typical watersheds distributed throughout China. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2022.101294>
- Irawan, T., & Yuwono, S. B. (2016). Infiltrasi Pada Berbagai Tegakan Hutan di Arboretum Universitas Lampung. *Jurnal Syiva Lestari*, 4(3), 21–34.
- Ismail, A., & Kuratmoko, E. (2015). Pemodelan Perubahan Penggunaan Lahan Dan Pengaruhnya Terhadap Koefisien Aliran Pada Daerah Tangkapan Air Waduk Darma, Kabupaten Kuningan, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Kehutanan, Wanakarsa*, 9(2). [www.landsat.usgs.gov](http://www.landsat.usgs.gov).
- Isnan, W., & Hasnawir. (2017). Kajian Daya Dukung Daerah Aliran Sungai (Das) Mapili Provinsi Sulawesi Barat. *Info Teknis EBONI*, 14(2), 89–102.
- Jin, C., Guan, Q., Gong, L., Zhou, Y., & Ji, Z. (2022). Evaluation of Regional Water Environmental Carrying Capacity and Diagnosis of Obstacle Factors Based on UMT Model. *Water (Switzerland)*, 14(17). <https://doi.org/10.3390/w14172621>
- Karamma, R., Sukri, A. S., & Asseng, B. (2018). Study Of Surface Runoff By Using Geographic Information System Case Study: Das (Watersheds) Poleang-Roraya. *International Journal of Engineering Sciences & Research Technology*, 7(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.1189068>
- Khalis Ilmi, M. (2021). Penentuan Indeks Penggunaan Air (IPA) Sebagai Salah Satu Indikator Hidrologi Penilaian Kesehatan Daerah Aliran Sungai (DAS) di DAS Dodokan, Pulau Lombok, Indonesia. *Jurnal SIGMA*, 1(2), 63–69.
- Madhatillah, & HAR, R. (2020). Analisis Debit Air Limpasan Permukaan (RunOff) Akibat Perubahan Tata Guna Lahan pada DAS Kuranji dan DAS Batang Arau Kota Padang. *Jurnal Bina Tambang*, 5(1).
- Muharomah, R. (2014). Analisis Run Off Sebagai Dampak Perubahan Lahan Sekiar Pembangunan UnderPass Simpang Patal Palembang Dengan Memanfaatkan Teknik GIS. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(3).
- Murtiyah, N. N. A. P., Sunarta, I. N., & Diara, I. W. (2019). Analisis Kinerja Daerah Aliran Sungai Unda Berdasarkan Indikator Penggunaan Lahan dan Debit Air. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 8(2), 202. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT>
- Ningsih, R., Gas, E., Putra, E., & Goembira, D. F. (2020). Analisis Ketersediaan, Kebutuhan dan Kualitas Air Pada DAS Batang Merao. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3), 545–555. <https://doi.org/10.14710/jil.18.3.545-555>
- Nugroho, R., & Savitri, E. (2017). Daya Dukung Das Brantas Berdasarkan Evaluasi Kriteria Tata Air. *Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS 2017*.
- Pamuji, A., Muskananfola, M. R., & A'in, C. (2015). Pengaruh Sedimentasi Terhadap Kelimpahan Makrozoobentos Di Muara Sungai Betahwalang Kabupaten Demak. *IJFST*, 10(2), 129–135. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek>
- Pandiangan, N. L., Diara, I. W., & Kusmiyarti, T. B. (2021). Analisis Kondisi Daerah Resapan Air Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 10(3), 324–336. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT324>

- [PERMEN], Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.39/Menhut-II/2009 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu (2009).
- [PERMEN], Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (2014). [www.peraturan.go.id](http://www.peraturan.go.id)
- Pramono, B. I., & Savitri, E. (2017). Evaluasi Tata Air DAS Palung, Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Posiding Seminar Nasional Geografi UMS 2017*.
- Pratiwi, A. Y., & Jaelani, L. M. (2020). Analisis Perubahan Distribusi Urban Heat Island (UHI) di Kota Surabaya Menggunakan Citra Satelit Landsat Multitemporal. *Jurnal Teknik ITS*, 9(2).
- Rahardian, A., & Buchori, I. (2016). Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Limpasan Permukaan Dan Laju Aliran Puncak Sub DAS Gajahwong Hulu-Kabupaten Sleman. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 12(2), 127–139.
- Saidah, H., & Hanifah, L. (2020). Analisis Kondisi Tata Air Untuk Pemantauan Kekritisitas Daerah Aliran Sungai Jangkok. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), 237–248. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.2.7>
- Salim, A. G., Dharmawan, I. W. S., & Narendra, B. H. (2019). Pengaruh Perubahan Luas Tutupan Lahan Hutan Terhadap Karakteristik Hidrologi DAS Citarum Hulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 333. <https://doi.org/10.14710/jil.17.2.333-340>
- Sarach Sheftiana, U., Purwanto, M. Y. J., & Tarigan, S. D. (2021). Perkiraan sedimentasi Pada Tahun 2018 di Waduk Jatiluhur, Kabupaten Purwakarta. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 23(1), 18–21. <https://doi.org/10.29244/jitl.23.1.18-21>
- Sari, S. A., & Koswara, A. Y. (2019). Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan Berdasarkan Neraca Air. *Jurnal Teknik ITS*, 8(2).
- Siahaan, H., Handayani, Y. L., Fauzi, M., Jurusan, M., Sipil, T., & Jurusan, D. (2017). Kondisi Tata Air Sungai Dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Di Sub Das Rokan Kiri. *Jom FTEKNIK*, 4(1).
- Sudia, L. B., Gandri, L., Sofyan Hendryanto, H., Bana, S., & Fitriani, V. (2021). Conservation Strategy Analysis In Upstream Watershead: Case Study In Cimandiri Watershead. *Jurnal Ecosolum*, 10(1), 33–48. <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v10i1.13100>
- Sukristiyono, S., Purwanto, R. H., Suryatmojo, H., & Sumardi, S. (2021). Analisis Kuantitas dan Kualitas Air dalam Pengembangan Pemanfaatan Sumber Daya Air Sungai di Kawasan Hutan Lindung Sungai Wain. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 9(3), 239–255. <https://doi.org/10.14710/jwl.9.3.239-255>
- Sutopo, Lilis H, Y., & Sujatmoko, B. (2020). Analisis Koefisien Rezim Aliran (Kra) Berdasarkan Permenhut No: P.61/2014 (Studi Kasus: Sub Das Batang Sinamar, Sub Das Batang Ombilin Dan Sub Das Lubuk Ambacang). *Jom FTEKNIK*, 7(1).
- Syaf, H., Abadi, M., Ode Hasani, U., Basri, A., Kasno Arief, L., & Gandri, L. (2022). Penilaian Kinerja Pengelolaan DAS Poleang di Sulawesi Tenggara Berdasarkan Indikator Kondisi Lahan. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian*, 7(5), 188–199. <https://doi.org/10.37149/jimdp.v7i5.132>
- Widyaningsih, M., Muryani, C., & Utomowati, R. (2021). Analisis Perubahan Daya Dukung Sumberdaya Air Berdasarkan Ketersediaan dan Kebutuhan Air di DAS Gembong Tahun 2010-2020. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 8(2), 54–64. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2021.008.02.1>
- Wulan, A. R., Sirang, K., Syarifuddin, D., Jurusan, K., Fakultas, K., Universitas, K., & Mangkurat, L. (2018). Kuantitas Dan Kualitas Air Daerah Aliran Sungai Satui Kabupaten Tanah Bumbu Water Quantity and Quality of Satui Watershed In Tanah Bumbu District. *Jurnal Sylva Scientiae*, 01(1).