

EVALUASI DEBIT AIR BENDUNG WAWOTOBİ TERHADAP PERUBAHAN GUNA LAHAN DAS KONAWEHA DI KABUPATEN KONAWE

Haydir¹, Fajar Liambo²

Universitas Lakidende Unaaha

Email: haydirali8@gmail.com

Abstrak

Daerah Aliran Sungai merupakan suatu kesatuan wilayah tata air yang terbentuk secara alamiah yang mengalir dari hulu sampai ke laut dan danau, perubahan penggunaan lahan di hulu dapat memberikan dampak pada daerah hilir. Hancurnya daya dukung DAS akan mengakibatkan terjadi kekeringan dan banjir. Kondisi umum dilapangan dan data yang diperoleh dari berbagai instansi dalam beberapa tahun terakhir terlihat adanya kecenderungan pemanfaatan dan penggunaan lahan terutama pada wilayah DAS Konawehea hulu, aktifitas perladangan dan produksi lainnya mengakibatkan rendahnya daya infiltrasi yang dapat menyimpan air. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi debit yang ada di bendung wawotobi, dimana informasi dan data yang diperoleh dari instansi terkait menjelaskan bahwa beberapa tahun terakhir debit di bendung wawotobi mengalami penurunan tiap tahunnya. Menanggapi hal ini maka peneliti tertarik dengan melakukan pengkajian evaluasi debit terhadap penggunaan lahan, dimana data perubahan penggunaan lahan di wilayah DAS konawehea yaitu tahun 2007 dan 2014, dan analisa debit dengan mengolah data curah hujan yaitu data hujan 10 tahun (2005-2014). Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode Rasional diperoleh penurunan debit dari tahun pengamatan data penggunaan lahan tahun 2007 dan 2014. dimana dengan hasil analisa periode ulang (R100) untuk tahun 2007 = 79033,00 m³/det dan di tahun 2014 turun menjadi (R100) = 55113,92 m³/det. Dari Hasil analisa kemudian dilakukan pendekatan dengan data eksisting dan data survei debit terdapat kesamaan yaitu kesamaan penurunan dan kesamaan debit survei, Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa penurunan debit di Bendung Wawotobi sangat dipengaruhi oleh aktifitas penggunaan lahan yang terjadi di DAS Konawehea Hulu.

Kata Kunci: DAS Konawehea, Perubahan Guna Lahan, Penurunan Debit

Abstract

Drainage basin constitutes (DBC) an unity region system water that formed that is pour form upstream to go to sea and lake, alteration using upriver soil can give impact on downstream region. Destruction of advocate energy (DBC) will beget aridity and flood. Condition of common at field and acquired data of various institution in last few years looked mark sense harnessed trend and soil purpose especially on konawehea's (DBC) upstream, trade activity and another production begetting low energy inflation who can keep water. The purpose of the research is to be evaluate rate of flow that is at wawotobi's dam. Which is information and acquired data of institution explain that severally rate of flow the last year at dams wawotobi experience decrease every years. Commenting case it. Therefore researcher interest to undertaking evaluation test concerning to soil purpose. Which is alteration data the soil purpose at territorial konawehea's is 2007 and 2014. And rate of flow analysis with data processing of rain is data is rain ten years (2005-2014). Of count result by use of method Rasional's method gotten by decrease debit of 2007 dan 2014. Where with periods analysis result re (R100) for year 2007=79033,00 m³/det and at 2014 years experience decrease as (R100) = 55113,92 m³/det. Of result analysis then to porpose by approaching to eksisting's data and debit survey data, axists equality which is decrease aquality and survey debit equality. So can to be conclusion that debit decrease at dams wawotobi reany being influence by purpose activity that konawehea wreck upstream.

Keywords: Konawehea's Drainage Basin, Alteration Using Upriver, Debit Decrease.

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai Konawehea yang berada di Provinsi Sulawesi Tenggara, secara geografis DAS Konawehea terhampar dari wilayah Kabupaten Kolaka, Kabupaten Kolaka Utara, Kabupaten Konawe, Kabupaten Konawe Selatan dan Kota Kendari dengan luas ± 697.841 ha atau sama dengan $697,41 \text{ Km}^2$ (BPDAS Sampara, 2021). Sebagai akibat dari perubahan kondisi iklim alam yang sering tidak menentu, maka mengakibatkan debit air di bendung Wawotobi sangat dipengaruhi oleh cuaca pada musim hujan debit airnya melimpah sampai mencapai $\pm 160 \text{ m}^3/\text{dt}$, sementara pada saat musim kemarau turun $60 - 90 \text{ m}^3/\text{dt}$.

Bendung Wawotobi merupakan bendung yang memanfaatkan Daerah Aliran Sungai (DAS) Konawehea, dengan perencanaan awal pengambilan air maksimal $26 \text{ m}^3/\text{dt}$ untuk mengairi sawah seluas 18.000 ha. Pengambilan air sungai dilakukan 2 (dua) Intake. Namun sampai dengan saat ini luas areal yang dimanfaatkan hanya 16.358 ha (Balai Wilayah Sungai Sulawesi IV, 2021).

Berdasarkan fenomena dan data dilapangan terdapat masalah pada debit air Bendung Wawotobi, kebutuhan debit air Bendung Wawotobi yang memanfaatkan Daerah Aliran Sungai Konawehea semakin berkurang tiap tahunnya (Balai Wilayah Sungai Sulawesi IV, 2021).

Menurut Azuan (2009), masyarakat mempunyai kontribusi terhadap kekurangan air. Masyarakat melakukan pengrusakan hutan, dengan menebang pohon termasuk pohon pelindung yang berfungsi sebagai resapan hujan. Pernyataan tersebut serupa yang dihadapi oleh Daerah Aliran Sungai Konawehea. Perubahan guna lahan dengan eksploitasi lahan secara terus-menerus sehingga terjadi penurunan kapasitas infiltrasi dan peningkatan aliran permukaan, pada musim hujan debit melimpah dan pada saat musim kemarau debit mengalami penurunan, sehingga yang terjadi adalah kurangnya ketersediaan air irigasi untuk pertanian pada musim kemarau (Baco. L. *et al*, 2011).

Pengelolaan daerah aliran sungai yang terpenting adalah bagian DAS hulu, karena memiliki fungsi perlindungan tata air DAS secara keseluruhan (Asdak, 2010). Kejadian kekeringan merupakan dampak negatif dari kegiatan manusia di DAS, sehingga fungsi DAS untuk menyimpan air hujan terganggu (Suripin, 2001). Mengingat vitalnya peranan DAS Konawehea sebagai sumber pemenuhan air irigasi maka perlu untuk diadakan suatu penelitian demi menentukan arah kebijakan penggunaan lahan DAS Konawehea.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan pengkajian dalam bentuk penelitian dengan mengangkat judul: Evaluasi Debit Air Bendung Wawotobi Terhadap Perubahan Guna Lahan DAS Konawehea di Kabupaten Konawe. Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Berapa debit air di hulu Bendung Wawotobi ?
- b. Berapa besar perubahan guna lahan yang mempengaruhi debit di Bendung Wawotobi?

LANDASAN TEORI

Pengertian Sungai dan Daerah Aliran Sungai (DAS)

Sungai merupakan badan air yang berupa saluran-saluran air yang mengalir di permukaan bumi menuju kelaut, sedangkan anak sungai merupakan cabang sungai atau saluran-saluran sungai yang mengalir ke sungai utama. Daerah aliran sungai (DAS) adalah suatu kesatuan wilayah tata air yang terbentuk secara alamiah, dimana semua air hujan yang jatuh ke daerah ini akan mengalir melalui anak sungai yang bersangkutan (Kodoatie dan Sjarief, 2008). DAS adalah suatu kawasan yang dibatasi oleh pemisah tofografis yang

menampung, menyimpan dan mengalirkan air ke anak sungai atau laut termasuk dalam hal ini dibawah cekungan tanah (Departemen Pertanian, 2010). DAS adalah suatu kesatuan dengan sungai dengan anak-anak sungai yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami yang batas di darat merupakan pemisah tofografis dan batas dilaut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (Undang-Undang Republik Indonesia no. 7 Tahun 2014). DAS dibagi menjadi sub DAS bagian hulu, bagian tengah dan bagian hilir.

Lahan

Lahan merupakan suatu lingkungan fisik yang meliputi tanah, iklim, relief, hidrologi dan vegetasi dimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi potensi penggunaannya (Hardjowigono dan Widiatmaka, 2007). Penggunaan lahan (land use) diartikan sebagai setiap bentuk intervensi (campur tangan) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik materiil maupun sprituil. Penggunaan lahan dapat dikelompokkan kedalam dua golongan besar yaitu penggunaan lahan pertanian dan penggunaan lahan non pertanian (Arsyad, 2006). Perubahan guna lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan yang lainnya diikuti dengan berkurangnya tipe tata guna lahan yang lain dari suatu waktu ke waktu berikutnya atau berubahnya fungsi suatu lahan pada kurun waktu yang berbeda (Wahyunto et al., 2001 dalam Stevanny, O.P, 2011).

Pengaruh Perubahan Guna Lahan Terhadap Aliran Permukaan

Debit aliran sungai sangat dipengaruhi oleh kondisi penggunaan tanah dalam daerah aliran tersebut. Daerah hutan yang ditutupi tumbuh-tumbuhan yang lebat jarang terjadi limpasan permukaan karena kapasitas infiltrasinya yang besar. Jika daerah hutan ini dijadikan daerah pembangunan dan dikosongkan (hutannya ditebang), maka kapasitas infiltrasi akan turun karena pemampatan permukaan tanah, air hujan akan berkumpul kesungai-sungai dengan kecepatan yang tinggi dan akhirnya mengakibatkan banjir (Takeda, 1987 dalam Stevanny, O.P, 2011).

Pengertian Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi adalah gerakan air dipermukaan bumi. Selama berlangsungnya siklus hidrologi, yaitu perjalanan dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut yang tidak pernah berhenti tersebut, air tersebut akan tertahan (sementara) di sungai, danau/waduk, dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia atau makhluk hidup lainnya. Dalam siklus hidrologi, energi panas matahari dan faktor-faktor iklim lainnya menyebabkan terjadinya proses evaporasi pada permukaan vegetasi dan tanah, di laut atau badan-badan air lainnya.

Presipitasi adalah istilah umum untuk menyatakan uap air yang mengondensasi dan jatuh dari atmosfer ke bumi dalam segala bentuknya dalam rangkaian siklus hidrologi. Jika air yang jatuh berbentuk cair disebut hujan (*rain fall*) dan jika berupa padat disebut salju (*snow*). *Infiltrasi* adalah proses masuknya air ke dalam tanah. *Perkolasi* adalah proses masuknya air ke dalam tanah sampai ke zona jenuh air.

Analisa Curah Hujan Maksimum Rata-rata

Untuk menganalisa Curah hujan rencana, penulis mendapatkan data 3 stasiun, dengan data 20 tahun agar hasil analisa lebih akurat, yaitu :

1. Stasiun curah hujan Unaaha
2. Stasiun curah hujan Lambuya
3. Stasiun curah hujan Abuki

Analisa Statistik

Keterangan atau fakta mengenai fenomena hidrologi dapat dikumpulkan, dihitung dan ditafsirkan prosedur tertentu, metode statistik dapat digunakan untuk melaksanakan penggunaan prosedur tersebut. Dengan demikian secara umum dapat dikatakan bahwa metode statistik adalah prosedur yang digunakan dalam pengumpulan, perhitungan, analisis dan penafsiran data. Metode tersebut yaitu Statistika Deskriptif.

Statistika deskriptif (*descriptive Statistic*) adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan, perhitungan dan penyajian data sehingga dapat memberikan informasi yang berguna. Dengan demikian dalam statistika deskriptif memberikan informasi hanya terbatas dari pada data yang disajikan dan sama sekali tidak melakukan pembuatan kesimpulan atau penafsiran.

Tujuan akhir dari suatu penerapan statistika dalam hidrologi adalah membuat keputusan dan menarik kesimpulan mengenai fenomena hidrologi berdasarkan sebagian data hidrologi yang dikumpulkan.

1. Pengukuran Parameter Statistika Data Hidrologi

Untuk menyelidiki susunan data kuantitatif dari sebuah variable hidrologi, maka akan sangat membantu apabila kita mendefinisikan ukuran-ukuran numeric yang menjadi ciri data tersebut. Sembarang nilai yang menjelaskan ciri dalam analisis susunan data dari sebuah variable disebut dengan parameter statistic (*statistical parameters*), seperti nilai rata-rata, median, variasi, deviasi dan sebagainya. Susunan data itu dapat berupa distribusi (*distribution*) atau deret berkala (*time series*).

2. Pengukuran Dispersi

Suatu kenyataan bahwa tidak semua nilai dari suatu variable hidrologi terletak atau sama dengan nilai rata-ratanya, tetapi kemungkinan ada nilai yang lebih besar atau lebih kecil dari nilai rata-ratanya. Besarnya derajat dari sebaran nilai disekitar nilai rata-rata disebut dengan variasi (*variation*) atau disperse (*dispersion*) dari pada suatu data sembarang variable hidrologi. Cara mengukur besarnya variasi atau disebut dengan pengukuran variabilitas atau pengukuran dispersi.

Macam pengukuran disperse antara lain sebagai berikut:

- Standar Deviasi (Sd)

Deviasi standar seringkali disebut simpangan baku. Umumnya ukuran disperse yang paling banyak digunakan adalah deviasi standar. Oleh karena deviasi standar melibatkan semua nilai data serta merupakan bentuk linier dan selalu positif, sementara ukuran disperse data merupakan jarak yang bentuknya linier dan positif, maka deviasi standar merupakan ukuran disperse yang dianggap paling baik.

Analisa Curah Hujan Rencana

Curah hujan rencana adalah curah hujan terbesar tahunan dengan suatu kemungkinan disamai atau dilampaui, atau hujan yang terjadi akan disamai atau dilampaui pada periode

ulang tertentu. Metode analisis hujan rencana tersebut pemilihannya sangat tergantung dari kesesuaian parameter statistik dari data yang bersangkutan, atau dipilih berdasarkan pertimbangan teknis lainnya. Tujuan pengukuran curah hujan rencana adalah untuk mendapatkan curah hujan periode ulang tertentu. analisa ini menggunakan metode E.J.Gumbel dan metode Log Person Type III.

Intensitas Curah Hujan Rencana

Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu dimana air tersebut berkonsentrasi. Analisis intensitas curah hujan ini dapat diproses dari data curah hujan yang telah terjadi pada masa lampau.

Untuk mentransformasi curah hujan rencana menjadi debit banjir rencana diperlukan curah hujan jam-jaman. Pada umumnya data hujan yang tersedia pada suatu stasiun meteorologi adalah data hujan harian, artinya data yang tercatat secara kumulatif selama 24 jam.

METODE PENELITIAN

Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Pelampung, Stopwatch, GPS, meter rol dengan panjang 100 meter, kamera, komputer serta alat bantu lainnya.

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data utama yang mutlak ada dalam suatu rancangan penelitian sedangkan data sekunder adalah data tambahan yang diperlukan dari instansi terkait.

Teknik Analisis Data

Studi literatur dengan banyak membaca dan memahami dalam perencanaan debit banjir melalui buku referensi, jurnal maupun materi yang ada hubungannya dengan analisa debit banjir.

Analisis Data

- Analisa curah hujan maksimum rata-rata
- Analisa intensitas curah hujan
- Analisa debit banjir

HASIL PENELITIAN

Analisa Penggunaan Lahan

Analisa penggunaan lahan yang dimaksud adalah untuk menghitung besar karakteristik penggunaan lahan yang berpengaruh terhadap debit, dimana parameter di dalam penentuan debit adalah koefisien pengaliran. Koefisien pengaliran dapat ditentukan dengan menggunakan analisa Metode Rasional, dimana rumus koefisien pengaliran adalah:

$$C_{DAS} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{\sum_{i=1}^n n} = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n}{n}$$

Selanjutnya luas penggunaan lahan akan dikalikan dengan nilai koefisien Pengaliran berdasarkan fungsi lahan untuk mempermudah maka peneliti menggunakan pewarnaan pada baris tabel untuk menandai penggunaan lahan dalam menentukan koefisien (C) berdasarkan fungsinya, adapun tabel disajikan dibawah ini :

Tabel 4.3 Koefisien Pengaliran Berdasarkan Fungsi lahan menurut Metode Rasional

JenisLahan	Nilai C	Nilai C %
Hutan Tropis	3	0.03
Hutan Produksi	5	0.05
Semak Belukar	7	0.07
Sawah-sawah	15	0.15
Daerah pertanian, perkebunan	40	0.40
Jalan aspal	95	0.95
Daerah pemukiman	60	0.60
Bangunan padat	80	0.80
Bangunan terpencar	50	0.50
Atap rumah	80	0.80
Jalan tanah	32	0.32
Lapis keras kerikil batu pecah	53	0.53
Lapis keras beton	80	0.80
Taman, halaman	38	0.38
Tanah lapang, tegalan	20	0.20
Kebun, ladang	20	0.20

Sumber : Girsang F. 2008, Analisa curah hujan untuk pendugaan debit puncak dengan metode rasional pada DAS Belawan Kabupaten Deli Serdang.

Selanjutnya perhitungan C_{DAS} dapat dihitung :

- Untuk penggunaan lahan 2007

$$\begin{aligned}
 C_{DAS} &= \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{\sum_{i=1}^n n} \\
 &= \frac{C_1+C_2+C_3 \dots\dots C_n}{n} \\
 &= \frac{0,03+0,2+0,4+0,6+0,15+0,2}{6} \\
 &= \frac{1,58}{6} \\
 &= 0,26
 \end{aligned}$$

Jadi, untuk koefisien pengaliran dengan penggunaan lahan 2007 adalah 0,26

- Untuk penggunaan lahan 2014

$$\begin{aligned}
 C_{DAS} &= \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{\sum_{i=1}^n n} \\
 &= \frac{C_1+C_2+C_3 \dots\dots C_n}{n}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{0,07+0,07+0,03+0,05+0,05+0,6+0,4+0,2+0,15+0,2+0,2}{11} \\
 &= \frac{2,02}{11} \\
 &= 0,18
 \end{aligned}$$

Jadi, untuk koefisien pengaliran dengan penggunaan lahan 2014 adalah 0,18 sedangkan pada tahun 2007 koefisien pengalirannya adalah 0,26

Analisa Curah Hujan Minimum

Dalam Menentukan curah hujan rencana tentunya harus membutuhkan minimal 3 stasiun curah hujan, dalam penelitian ini diperoleh data dari Pencatatan BWS Sulawesi IV yaitu data curah hujan tahun 2005-2014 atau data curah hujan 10 tahun yakni; Stasiun Abuki, Stasiun Unaaha dan Stasiun Lambuya, dalam penelitian ini difokuskan untuk stasiun curah hujan yang berada di hulu dan paling minimum, adapun data curah hujan disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4.4. Data Curah Hujan Tahunan

No.	Tahun	Sta. Abuki (mm)	Sta. Unaaha (mm)	Sta. Lambuya (mm)
1	2005	575	994,8	1649
2	2006	1209	1303	1406
3	2007	1308	1204	2515
4	2008	2312	1073	2519
5	2009	1204	2530	1540
6	2010	3285	1936	2766
7	2011	1731	1049	1426
8	2012	1546	1409	2107
9	2013	1612	1351	2158
10	2014	1650	1125	1504

Sumber : Balai Wilayah Sungai Sulawesi, 2021.

Dari data diatas maka akan ditentukan stasiun yang paling berpengaruh terhadap Bendung Wawotobi, sehingga analisa curah hujan minimum rata-rata digunakan metode Arithmetic dan metode Thyessen.

- Sta. Abuki: 575 mm Luas DTH = 412,84 ha
 - Sta. Unaaha : 994,8 mm Luas DTH = 126,87 ha
 - Sta. Lambuya : 1406 mm Luas DTH = 205 ha
- a. Metode Arithmetic
R = 1073 mm
 - b. Metode Thyessen
R = 942 mm

Hasil perhitungan curah hujan minimum rata-rata yang digunakan adalah metode Thyessen dengan hasil lebih minimum dibandingkan dengan metode Arithmetic, selanjutnya

untuk stasiun sebagai data curah hujan akan yang digunakan adalah Stasiun Abuki karena memiliki data curah hujan minimum yang paling mendekati dengan nilai metode Thyessen diantara ke 2(dua) stasiun curah hujan.

Untuk mengetahui debit yang akan dicari maka peneliti akan menggunakan beberapa metode untuk mengetahui luas penampang dan kecepatan aliran.

- a. Luas penampang: dalam menentukan luas penampang peneliti mengukur langsung dilapangan dengan tiga sampel yaitu bagian sebelah kanan arah aliran air dengan posisi 2 meter dari pinggir air, kemudian bagian tengah, dan sebelah kiri arah aliran air dengan posisi 2 meter dari pinggir air.
- b. Kecepatan Aliran: dalam menentukan kecepatan aliran peneliti melakukan tiga sampel pengujian kecepatan yaitu 1) daerah sungai yang mengerucut, 2) Daerah sungai berbelok, dan 3) daerah sungai yang lurus. Dengan panjang yang ditentukan yaitu 20 m dan 50 m.

Sehingga perhitungan debit dapat disederhanakan didalam tabel dibawah ini :

Dari hasil survei yang diperoleh debit bendung wawotobi saat ini adalah 55867,71 m³/det. Sehingga dari hasil kedua analisa diatas yang paling mendekati hasil adalah dengan menggunakan metode Rasional.

Dari hasil gambar kurva diatas menjelaskan bahwa data yang diperoleh dari BWS Sulawesi IV terkait debit Bendung Wawotobi mengalami penurunan tiap tahunnya, kemudian dengan hasil analisa dengan menggunakan Metode Rasional terjadi penurunan debit ditandai dengan jumlah peningkatan penggunaan lahan yang terjadi pada tahun 2007 dimana jenis penggunaan lahan pada tahun 2007 yakni; a) Hutan seluas 5548.90 Km², b) Tegalan/ ladang seluas 128.18 Km², c) Kebun 157.94 Km², d) Pemukiman dan lainnya seluas 10.26 Km², e) Sawah seluas 49.77 Km², f) Tanah tandus seluas 756.85 Km², Sehingga jumlah penggunaan lahan ditahun 2007 seluas 6651,90Km². Dan mengalami perubahan sekaligus peningkatan penggunaan lahan di tahun 2014 yakni; a)Alang-Alang seluas 0,43 Km², b) Belukar seluas 749.45 Km², c) Hutan 159.53 Km², d) Hutan lahan kering primer seluas 2266.67 Km², e) Hutan lahan kering sekunder seluas 1915.57 Km², f) Pemukiman seluas 45.18 Km², g) Pemukiman seluas 45.18 Km², h) Pertanian lahan kering seluas 1097.32 Km², i) Savana seluas 206.09 Km², j) Sawah seluas 287.39 Km², k) Tanah Terbuka seluas 8.21 Km², l) Tegalan seluas 12.92 Km², Sehingga jumlah penggunaan lahan ditahun 2014 seluas 6748,751 Km² artinya bahwa terjadi peningkatan penggunaan lahan dari tahun ke tahun.

PENUTUP

Berdasarkan tujuan penelitian yang ingin dicapai, telah diperoleh hasil perhitungan debit dengan pengaruhnya terhadap penggunaan lahan yang terjadi di hulu DAS Konaweaha, adapun secara jelas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan Hasil perhitungan dengan menggunakan metode rasional yang salah satu parameter perhitungannya berdasarkan koefisien aliran (C) diperoleh debit bendung wawotobi dengan analisa periode ulang (R₁₀₀) dengan data penggunaan lahan debit di tahun 2007 = 79033,00 m³/det dan pada tahun 2014 dengan analisa yang sama terjadi penurunan debit mencapai (R₁₀₀) = 55113,92 m³/det. Data hasil analisa dilakukan pendekatan dengan hasil survei dan data debit eksisting Bendung Wawotobi yakni ; Data survei debit lapangan diperoleh 55867,71 m³/det, jadi debit analisa mendekati debit survey atau debit analisa ≤ debit Survey, kemudian data yang diperoleh dari BWS

Sulawesi IV adalah debit pada tahun 2010 = 16698,14 m³/det dan menurun pada tahun 2014 = 10583,33 m³/det, artinya terjadi penurunan tiap tahunnya sehingga berbanding lurus dengan hasil analisa.

2. Penurunan debit di Bendung Wawotobi hasil analisa berbanding terbalik dengan meningkatnya penggunaan lahan dari tahun 2007 sampai 2014. Pada tahun 2007 penggunaan lahan mencapai 6651,90 Km² yakni; a)Hutan seluas 5548.90 Km², b)Tegalan/ladang seluas 128.18 Km², c)Kebun 157.94 Km², d)Pemukiman dan lainnya seluas 10.26 Km², e)Sawah seluas 49.77 Km², f)Tanah tandus seluas 756.85 Km². Dan mengalami peningkatan di tahun 2014 sebesar 6748,75 Km² yakni; a)Alang-alang seluas 0,43 Km², b)Belukar seluas 749.45 Km², c)Hutan 159.53Km², d)Hutan lahan kering primer seluas 2266.67 Km², e)Hutan lahan kering sekunder seluas 1915.57 Km², f)Pemukiman seluas 45.18 Km², g)Pemukiman seluas 45.18 Km², h)Pertanian lahan kering seluas 1097.32 Km², i)Savana seluas 206.09 Km², j)Sawah seluas 287.39 Km², k)Tanah Terbuka seluas 8.21 Km², l)Tegalan seluas 12.92 Km². Sehingga peningkatan penggunaan lahan di DAS Konawe hulu akan berdampak terhadap ketersediaan debit di Bendung Wawotobi.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, 2007. Dalam Stevanny,O.P, 2011. Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Debit Aliran Sungai di Sub DAS Batang Arau Hulu, Kota Padang.
- BPS Kabupaten Konawe, 2021. Konawe Dalam Angka.
- BPDAS Sampara,2021.
- DJP. Balai Wilayah Sungai Sulawesi IV Sulawesi Tenggara, 2013.
- Girsang F. 2011, Analisa curah hujan untuk pendugaan debit puncak dengan metode rasional pada DAS Belawan Kabupaten Deli Serdang.
- Hardjowigono dan Widiatmaka, 2007. Dalam Stevanny,O.P,2011. Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Debit Aliran Sungai di Sub DAS Batang Arau Hulu, Kota Padang.
- Joseph B Franzini, Linsley Ray K, 1989. Teknik Sumber Daya Air Jilid I, Erlangga, Jakarta
- Joseph B Franzini, Linsley Ray K, 1989. Teknik Sumber Daya Air Jilid I, Erlangga, Jakarta
- Kodoatie dan Sugiyanto, 2002. dalam Girsang F. 2011, Analisa curah hujan untuk pendugaan debit puncak dengan metode rasional pada DAS Belawan Kabupaten Deli Serdang.
- Kodoatie dan Sjarief, 2008. Hidrologi Pengairan. Erlangg, Jakarta.
- Loebis, 1992. dalam Girsang F. 2011, Analisa curah hujan untuk pendugaan debit puncak dengan metode rasional pada DAS Belawan Kabupaten Deli Serdang.
- Linsley Ray K, 989. Hidrologi untuk InsinyurI, Erlangg, Jakarta.
- McCuen Richard H, 1998, Hidrologic Analisis and Design, Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Majalah Multimedia, 2010. Menengok Pengolahan Daerah Aliran Sungai Konawe hulu (Watershed Management).
- McNeill et al, 2001. Dalam Stevanny,O.P,2011. Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Debit Aliran Sungai di Sub DAS Batang Arau Hulu, Kota Padang.

- Oehadijono. 1993, Buku Pelajaran Dasar-dasar Teknik Sungai, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Pedoman Penulisan Tugas Akhir Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Lakidende, 2013.
- Sosrodarsono S, dan Takeda K, 1985, Hidrologi untuk Pengairan , Pradnya Paramita, Jakarta.
- Soemarto CD, 1986, Hidrologi Teknik, Erlangga, Jakarta.
- Soewarno, 1991, Hidrologi Pengukuran Dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri), Nova, Bandung.
- Stevanny,O.P,2011. Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Debit Aliran Sungai di Sub DAS Batang Arau Hulu, Kota Padang.
- Sri Harto, 1993. Analisis Hidrologi,
- Sosrodarsono dan Takeda, 2003. dalam Girsang F. 2011, Analisa curah hujan untuk pendugaan debit puncak dengan metode rasional pada DAS Belawan Kabupaten Deli Serdang.
- Suripin, 2004. dalam Girsang F. 2011, Analisa curah hujan untuk pendugaan debit puncak dengan metode rasional pada DAS Belawan Kabupaten Deli Serdang.
- Sinukaban, 2007. Dalam Stevanny,O.P,2011. Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Debit Aliran Sungai di Sub DAS Batang Arau Hulu, Kota Padang.
- Wahyunto et al, 2001. Dalam Stevanny,O.P,2011. Pengaruh Penggunaan Lahan Terhadap Debit Aliran Sungai di Sub DAS Batang Arau Hulu, Kota Padang.