

ANALISIS MORFOMETRI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) MUARI DI KABUPATEN MANOKWARI SELATAN

Khristian Enggar Pamuji¹, Oktaviyanti A. Lestari², Rosalina R. Mirino³

^{1,2,3}Prodi Fisika Jurusan Fisika FMIPA UNIPA

Jl. Gunung salju Amban, Manokwari – Kode Pos: 98314

e-mail : 1. oktaviyantiarumlestari@gmail.com

2. k_enggar_p@yahoo.com

ABSTRAK

Morfometri pada DAS merupakan ukuran kuantitatif karakteristik DAS yang terkait dengan aspek geomorfologi suatu daerah. Morfometri DAS juga digunakan untuk menyatakan keadaan jaringan alur sungai secara kuantitatif. Keadaan yang dimaksud antara lain meliputi aspek linier, aspek area dan aspek relief. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik DAS berdasarkan morfometri di DAS Muari Kabupaten Manokwari Selatan. Metode yang digunakan didapatkan dari pengolahan citra DEM-SRTM dan dipadukan dengan peta RBI melalui aplikasi ArcGIS (ArcMap 10.3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa DAS Muari terdiri dari 5 orde sungai dengan luas DAS 78.8 km² (7880 ha), keliling DAS 44.7 km, kerapatan drainase 2.25, frekuensi sungai 3.2, tekstur drainase 5.7, rasio lingkaran 0.50, faktor bentuk 3,29, rasio elongasi 2.05 dan rasio relief 0.4. Berdasarkan analisis morfometri, DAS Muari dikategorikan DAS sangat kecil, memiliki bentuk sungai yang memanjang dan memiliki relief yang tidak curam.

Kata kunci: DAS Muari, Karakteristik DAS, Morfometri Sungai

I. PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan suatu kesatuan sungai dan anak-anak sungai. DAS berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami. Batas DAS di darat merupakan pemisah topografi dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (UU RI No 7 Tahun 2004). Menurut (Rahayu dkk, 2009), DAS adalah daerah tertentu yang bentuk dan sifat alaminya merupakan suatu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungai yang melaluinya. Sungai

dan anak-anak sungai tersebut berfungsi untuk menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan serta sumber air lainnya. Penyimpanan dan pengaliran air dihimpun dan ditata berdasarkan hukum alam di sekelilingnya sesuai dengan keseimbangan daerah tersebut. DAS dapat terdiri dari sub DAS atau sub-sub DAS. Sub DAS adalah bagian dari DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama dan merupakan bagian wilayah dari suatu DAS yang berupa bentuk satuan daerah tangkapan air. Karakteristik pada DAS dapat dicirikan oleh parameter yang terdiri atas (Dephutbun,

1998): morfometri DAS (relief DAS, bentuk sungai, lebar DAS dan lain-lain), hidrologi DAS (curah hujan, debit dan sedimen), tanah, geologi dan geomorfologi, penggunaan lahan, sosial ekonomi masyarakat di dalam wilayah DAS.

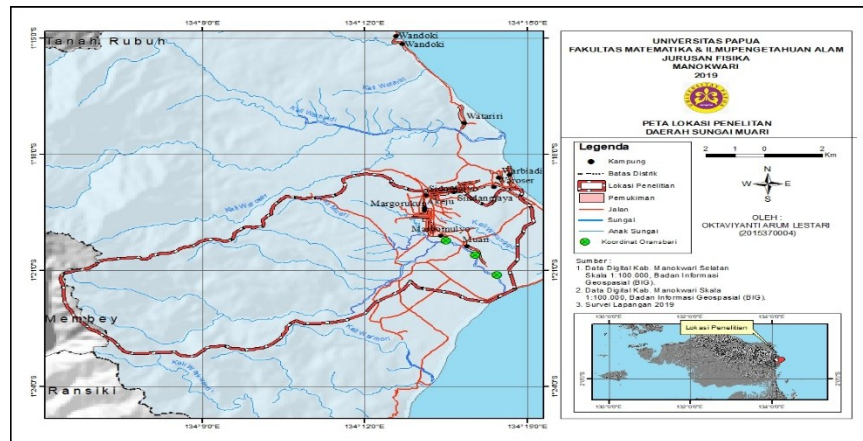
Morfometri pada DAS merupakan ukuran kuantitatif karakteristik DAS yang terkait dengan aspek geomorfologi suatu daerah. Karakteristik ini terkait dengan proses air hujan yang jatuh di dalam DAS (Rahayu dkk, 2009). Morfometri DAS juga digunakan untuk menyatakan keadaan jaringan alur sungai secara kuantitatif. Keadaan yang dimaksud antara lain meliputi luas DAS, rasio lingkaran (*circularity ratio*), rasio bifurkasi (*bifurcation ratio*), rasio panjang sungai (*stream length ratio*), rasio relief (*relief ratio*), kerapatan drainase (*drainage density*), frekuensi sungai (*stream frequency*), tekstur drainase (*drainage texture*), faktor bentuk (*form factor*) dan rasio elongasi (*elongation ratio*).

Saat ini pembangunan di Manokwari Selatan sudah semakin berkembang. Pembukaan lahan, pembangunan jalan, jembatan, gedung, bendungan, parit/irigasi, dan lain sebagainya sudah menjadi tanda

DAS, kepadatan drainase, gradien bahwa pembangunan di daerah tersebut sedang terjadi. Dampak dari pembangunan tersebut sudah sangat dirasakan oleh masyarakat, salah satunya yaitu bendungan yang digunakan sebagai aliran irigasi yang menjadi sumber air untuk menanam padi di sawah. Di samping pembangunan yang terus terjadi, perlu diperhatikan aspek-aspek yang dapat menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat, salah satunya yaitu pengelolaan DAS. Pentingnya pengelolaan DAS agar pemerintah daerah memiliki data dan dapat mengetahui daerah-daerah sungai yang rawan banjir sehingga masyarakat setempat dapat menghindari pembangunan pemukiman di wilayah tersebut. Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik DAS berdasarkan morfometri di DAS Muari Kabupaten Manokwari Selatan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan kurang lebih 7 bulan dimulai dari bulan Juli 2019 - Januari 2020 dan dilaksanakan pada DAS Muari Kabupaten Manokwari Selatan. Lokasi penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Penelitian ini dimulai dengan studi literatur yang merupakan tahapan awal dalam melakukan dan mencari literatur mengenai penelitian tersebut. Hal ini dilakukan untuk mempelajari tentang karakteristik DAS pada parameter morfometri. Data didapatkan dari pengolahan citra DEM-SRTM yang dipadukan dengan peta RBI melalui aplikasi *ArcGIS (ArcMap 10.3)*. Data dari parameter morfometri seperti orde sungai, jumlah alur sungai, total panjang sungai, panjang sungai utama, luas dan keliling DAS diperoleh dari hasil pengolahan citra DEM-SRTM. Data yang telah dikumpulkan tersebut kemudian dilakukan analisis morfometri yang meliputi :

➤ **Aspek Linear**

a) Rasio Bifurkasi

Rasio bifurkasi (R_b) adalah jumlah alur sungai untuk setiap orde (N_u) yang dijumlah dengan alur sungai dari orde yang lebih tinggi berikutnya (N_{u+1}). Rasio tersebut diperoleh dengan persamaan berikut (Schumn (1956) dalam Sidral, dkk (2016)):

$$R_b = \frac{N_u}{N_{u+1}}$$

dengan :

R_b : *Bifurcation ratio*

N_u : Jumlah alur sungai untuk orde ke u

N_{u+1} : Jumlah alur sungai untuk orde ke u+1

b) Rasio Panjang Sungai (*Stream Length Ratio*)

Rasio panjang sungai diperoleh dengan membagi total panjang pada orde tertentu dengan total panjang pada orde yang lebih rendah, yang dinyatakan dengan persamaan berikut (Horton (1945) dalam Sidral, dkk (2016)) :

$$R_L = \frac{L_u}{L_{u-1}}$$

dengan :

R_L : *Stream length ratio*

L_u : Total panjang sungai untuk orde ke u

L_{u-1} : Total panjang sugai di orde sebelumnya (orde yang lebih rendah)

c) Kerapatan Drainase (*Drainage Density*)

Kerapatan drainase adalah suatu angka indeks yang menunjukkan banyaknya anak sungai di dalam suatu DAS. Indeks tersebut dapat diperoleh dengan persamaan (Horton (1932) dalam Sidral, dkk (2016)) :

$$Dd = \frac{\sum L}{A}$$

dengan :

Dd : *Drainage density* (km⁻¹)

$\sum L$: Jumlah sungai termasuk panjang anak-anak sungai (km)

A : Luas DAS (km²)

d) Frekuensi Sungai (*Stream Frequency*)

Frekuensi sungai diperoleh dari jumlah ruas sungai pada semua orde dalam sebuah DAS dibagi dengan luas DAS tersebut, yang dinyatakan dengan persamaan berikut (Horton (1932) dalam Sidral, dkk (2016)) :

$$F_s = \frac{\sum N}{A}$$

dengan :

F_s : *Stream frequency* (km⁻²)

$\sum N$: Jumlah ruas sungai pada semua orde di dalam DAS

A : Luas DAS (km²)

e) Tekstur Drainase (*Drainage Texture*)

Tekstur drainase dihitung dengan membagi total ruas sungai dalam sebuah DAS dengan keliling DAS, yang dinyatakan dengan persamaan berikut (Horton (1945) dalam Sidral, dkk (2016)) :

$$R_t = \frac{\sum N}{P}$$

dengan :

R_t : *Drainage texture* (km⁻¹)

$\sum N$: Jumlah ruas sungai pada semua orde di dalam DAS

P : Keliling DAS (km)

➤ **Aspek Area**

a) Rasio Lingkaran (*Circularity Ratio*)

Bentuk DAS sulit untuk dinyatakan dalam bentuk kuantitatif, tetapi dapat didekati dengan rasio lingkaran (*circularity ratio*) menggunakan rumus sebagai berikut (Miller (1953) dalam Sidral, dkk (2016)) :

$$R_c = \frac{4\pi A}{P^2}$$

dengan :

R_c : *Circularity ratio*

A : Luas DAS (km²)

P : Keliling (perimeter) DAS (km)

b) Faktor Bentuk (*Form Factor*)

Faktor bentuk merupakan parameter yang digunakan untuk memprediksi intensitas aliran dalam suatu daerah aliran sungai (Widiamtoko, 2018). Faktor bentuk dapat dihitung dari hasil pembagian luas DAS dengan kuadrat panjang sungai utama, yang dinyatakan dengan persamaan berikut (Horton (1932) dalam Sidral, dkk (2016)):

$$R_f = \frac{A}{L_b^2}$$

dengan :

R_f : *Form factor*

A : Luas DAS (km²)

L_b : Panjang sungai utama pada DAS (km)

c) Rasio Elongasi (*Elongation Ratio*)

Rasio elongasi juga dapat digunakan untuk menentukan faktor bentuk DAS, yaitu membagi luas DAS terhadap panjang sungai utama. Rasio elongasi dapat dinyatakan dengan persamaan berikut (Schumn (1965) dalam Sidral, dkk (2016)) :

$$R_e = \frac{2\sqrt{\frac{A}{\pi}}}{L_b}$$

dengan :

R_e : *Elongation ratio*

A : Luas DAS (km²)

L_b : Panjang sungai utama pada DAS (km)

➤ **Aspek Relief**

Rasio relief diperoleh dengan membagi beda tinggi hulu ke hilir (total relief) dengan panjang sungai utama (panjang DAS), yang dinyatakan dengan persamaan berikut (Schumn (1956) dalam Sidral, dkk (2016)) :

$$R_h = \frac{H}{L_b}$$

dengan :

R_h : *Relief ratio*

H : Beda tinggi hulu ke hilir (total relief) (km)

L_b : Panjang sungai utama pada DAS (km)

kemudian dilakukan perhitungan untuk mendapatkan hasil dari morfometri.

➤ **Aspek Linear**

Aspek linear merupakan parameter satu dimensi yang meliputi jaringan drainase dan tekstur drainase. Aspek tersebut digunakan sebagai indikator untuk proses pengembangan kondisi lahan di DAS. Jaringan drainase meliputi rasio bifurkasi (*bifurcation ratio*) (R_b), rasio panjang sungai utama pada DAS (*stream length ratio*) (R_L) dan panjang sungai utama pada DAS (L_b). Tekstur drainase meliputi kerapatan drainase (*drainage density*) (D_d), frekuensi sungai (*stream frequency*) (F_s) dan tekstur drainase (*drainage texture*) (R_t).

1. Jaringan Drainase

DAS merupakan suatu kawasan yang dibatasi oleh area yang lebih tinggi dimana air berasal dari air hujan yang jatuh kemudian terkumpul dalam kawasan tersebut. Air pada DAS merupakan aliran yang mengalami siklus hidrologi secara alamiah sehingga membentuk orde jaringan sungai. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, hasil data tersebut disajikan pada Tabel 1.

III. HASIL PENELITIAN

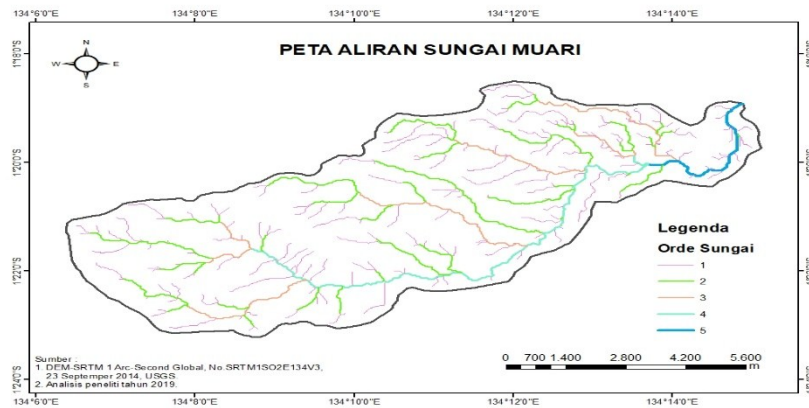
Analisis morfometri pada DAS menunjukkan deskripsi kuantitatif karakteristik DAS yang berkaitan dengan aspek geomorfologi suatu daerah. Karakteristik ini digunakan dalam perencanaan dan pengelolaan DAS terkait dengan proses pengaliran (drainase) air hujan yang jatuh ke dalam DAS (Pingale dkk, 2012). Parameter yang digunakan pada aspek tersebut yaitu aspek linear, aspek area dan aspek relief. Data-data tersebut didapat dari mengolah citra DEM-SRTM menggunakan perangkat lunak *ArcGIS* (*ArcMap* 10.3),

Tabel 1. Data hasil perhitungan jaringan drainase pada sungai Muari

Orde Sungai (u)	Alur Sungai (N_u)	Panjang Sungai (L_u) (km)	Rasio Bifurkasi $R_b = N_u/N_{u+1}$ (u=1,2,3,4)	Rasio Panjang Sungai $R_L=L_u/L_{u-1}$ (u=2,3,4,5)
1	206	88,5	5,28	
2	39	46,5	4,88	0,53
3	8	22,8	4	0,49
4	2	14,8	2	0,65
5	1	4,9		0,33
Total	256	177,6		

Orde sungai (u) adalah langkah pertama dari analisis kuantitatif pada sungai. Orde sungai dapat diterapkan dengan metode *Strahler* (yaitu segmen yang tidak memiliki percabangan merupakan orde pertama. Ketika dua segmen bergabung, maka akan terbentuk orde kedua. Dua segmen orde dua akan membentuk orde tiga. Dua orde tiga

akan membentuk orde empat dan seterusnya. Setiap segmen dapat ditaruh oleh orde yang lebih kecil, namun tidak akan merubah atau meningkatkan nilai ordenya). Berdasarkan data yang didapat, sungai Muari memiliki 5 orde sungai. Orde dari sungai Muari dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta orde sungai Muari

Jumlah alur sungai dalam setiap orde (u) adalah nomor sungai (N_u). N_u adalah jumlah alur sungai untuk orde ke u, yang dapat dilihat pada Tabel 1. Sungai Muari memiliki orde nomor sungai (N_u). Orde nomor sungai dari sungai Muari untuk orde pertama (206), orde ke dua (39), orde ke tiga (8), orde ke empat (2) dan orde ke lima (1). Jumlah ruas sungai pada semua orde di dalam DAS ($\sum N$) tersebut yaitu 256. Orde tersebut menunjukkan bahwa sungai utama (orde 5) memiliki nomor sungai (N_5) dengan jumlah yang sedikit yaitu satu, sedangkan untuk sungai yang tidak mempunyai cabang (orde 1) memiliki nomor sungai (N_1) dengan jumlah yang banyak yaitu 206. Semakin besar orde sungai maka nilai N_u semakin sedikit.

Total panjang sungai pada setiap alur itu sendiri memiliki orde sungai (u) yaitu panjang sungai (L_u) dari orde ke u, yang dapat dilihat pada Tabel 1. Umumnya total panjang sungai pada setiap orde menurun saat urutan orde meningkat (Sidral dkk, 2016). Sungai Muari memiliki jumlah sungai termasuk panjang anak-anak sungai ($\sum L$) adalah 177,6 km. Total panjang sungai (L_1) dengan nilai maksimum untuk orde pertama (orde yang tidak mempunyai cabang lagi) adalah 88,5 km dan total panjang sungai (L_5) nilai minimum untuk orde ke lima (orde pada sungai utama) adalah (4,9 km). Total panjang sungai Muari semakin menurun saat orde sungai meningkat. Nilai total panjang sungai untuk orde 1 (88,5 km), orde 2 (46,5 km), orde 3 (22,8 km), orde 4 (14,8 km) dan orde 5 (4,9 km).

Rasio bifurkasi (R_b) sangat penting dalam analisis sungai karena merupakan parameter utama untuk mengatur sistem hidrologi sungai yang berkaitan dengan kondisi topografi dan iklim. Hal ini membantu dalam menentukan bentuk sungai dan memecahkan masalah limpasan permukaan pada sungai (Sidral dkk, 2016). Rasio bifurkasi berkisar dari < 3 , $3 - 5$ dan > 5 (Soewarno, 2014). Nilai dari rasio bifurkasi tidak sama dari satu orde ke orde berikutnya, ketidakteraturan ini tergantung pada kondisi geologi dan litologi sungai (Sidral dkk, 2016).

Rasio bifurkasi (R_b) adalah jumlah alur sungai untuk setiap orde (N_u) yang dijumlah dengan alur sungai dari orde yang lebih tinggi berikutnya (N_{u+1}). Data yang didapat dari Sungai Muari memiliki rasio bifurkasi berkisar dari $2 - 5,28$. Berdasarkan klasifikasi indeks rasio bifurkasi pada sungai Muari untuk N_1/N_2 (nilai R_b 5,28) termasuk dalam kategori $R_b > 5$, yaitu alur sungai mempunyai kenaikan muka air banjir dengan cepat, demikian pula penurunannya akan berjalan dengan cepat. Rasio bifurkasi N_2/N_3 (nilai R_b 4,88) dan N_3/N_4 (nilai R_b 4) termasuk dalam kategori $R_b 3 - 5$, yaitu alur sungai mempunyai kenaikan dan penurunan muka air banjir tidak terlalu cepat atau tidak terlalu lambat. Rasio bifurkasi N_4/N_5 (nilai R_b 2) termasuk dalam kategori $R_b < 3$, yaitu alur sungai mempunyai kenaikan muka air banjir dengan cepat, sedangkan penurunannya berjalan lambat.

Rasio panjang sungai (R_L) adalah total panjang sungai untuk setiap orde (L_u) ke total panjang sungai dari orde yang lebih rendah berikutnya (L_{u-1}). Perubahan rasio panjang sungai dari satu orde ke orde lain yang menunjukkan sungai tersebut memiliki nilai yang meningkat dan menurun menandakan sungai tersebut pada tahap geomorfik muda. Nilai R_L antara aliran orde yang berbeda di sungai terjadi karena adanya variasi dalam kemiringan dan topografi (Pareta dkk, 2011). Berdasarkan data yang didapat, sungai Muari memiliki nilai rasio panjang sungai yang meningkat dan menurun. Sungai tersebut menandakan pada tahap geomorfik muda. Panjang sungai utama pada DAS (L_b) adalah dimensi terpanjang untuk garis sungai utama. Panjang sungai utama mempengaruhi rasio relief dan rasio elongasi. Panjang sungai utama Muari adalah 4,9 km.

2. Tekstur Drainase

Tekstur drainase merupakan tingkat kehalusan tanah yang mengalir pada sungai. Tekstur drainase yang didapat dari hasil perhitungan ditunjukkan melalui total alur sungai ($\sum N_u$), total panjang sungai ($\sum L$), luas DAS (A), keliling DAS (P), kerapatan drainase (*drainage density*) (D_d), frekuensi sungai (*stream frequency*) (F_s) dan tekstur drainase (*drainage texture*) (R_t) pada sungai Muari.

Tabel 2. Data hasil perhitungan tekstur drainase pada sungai Muari

Total Alur Sungai ($\sum N$)	Total Panjang Sungai ($\sum L$) (km)	Luas DAS (A) (km ²)	Keliling DAS (P) (km)	Kerapatan Drainase $Dd = \sum L/A$ (km ⁻¹)	Frekuensi Sungai $F_s = \sum N/A$ (km ⁻²)	Tekstur Drainase $R_t = \sum N/P$ (km ⁻¹)
256	177,6	78,8	44,7	2,25	3,25	5,7

Berdasarkan tabel 2, nilai dari kerapatan drainase (Dd) pada DAS Muari tergolong dalam DAS yang memiliki kerapatan sedang, dimana alur sungai melewati batuan dengan resistensi yang lebih lunak sehingga angkutan sedimen yang terangkut akan lebih besar. Sehingga aliran air sungai Muari dapat menimbulkan potensi erosi yang cenderung besar dan genangan yang lebih besar dengan arus kuat yang menyebabkan tercapainya debit maksimum relatif cepat.

Frekuensi sungai (F_s) adalah jumlah ruas sungai pada semua orde di dalam DAS ($\sum N$) per luas DAS (A). Menurut (Zende dkk, 2012), umumnya jika daerah aliran sungai memiliki wilayah yang luas di bawah hutan lebat maka frekuensi sungainya rendah dan daerah yang memiliki lebih banyak lahan pertanian frekuensi sungainya tinggi. Tabel 2 menunjukkan frekuensi sungai Muari dengan nilai 3,25 km⁻². Nilai frekuensi sungai Muari menunjukkan bahwa adanya korelasi positif dengan meningkatnya aliran air sehubungan dengan meningkatnya kerapatan sungai. Hal ini sesuai dengan penelitian pada sungai

Sakli dengan nilai frekuensi aliran (F_s) 4,03 km⁻² dan nilai kerapatan drainase 1,95 km⁻¹ (Sidral dkk, 2016).

Tekstur drainase (R_t) adalah jumlah ruas sungai pada semua orde di dalam DAS ($\sum N$) per keliling DAS (P). Tekstur drainase menurut (Smith, 1950) diklasifikasikan ke dalam lima tekstur yang berbeda yaitu sangat kasar (< 2), kasar (2 – 4), moderat (4 – 6), baik (6 – 8) dan sangat halus (> 8). Tabel 2 menunjukkan tekstur drainase Muari dengan nilai 5,7 km⁻¹, ini menunjukkan bahwa sungai tersebut termasuk dalam kategori dengan tekstur moderat.

➤ **Aspek Area**

Aspek area merupakan parameter dua dimensi, aspek ini berkaitan dengan luas wilayah yang diproyeksikan pada bidang horisontal yang memberikan kontribusi aliran darat ke daerah sungai dari orde yang ada dan mencakup semua anak sungai dari orde yang lebih rendah (Waikar dkk, 2014). Aspek ini terdiri dari rasio lingkaran (*circularity ratio*) (R_c), faktor bentuk (*form factor*) (R_f) dan rasio elongasi (*elongation ratio*) (R_e) yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data hasil perhitungan aspek area pada sungai Muari

Luas DAS (A) (km ²)	Keliling DAS (P) (km)	Panjang Sungai Utama (L _b) (km)	Rasio Lingkaran $R_c = 4\pi A/P^2$	Faktor Bentuk $R_f = A/L_b^2$	Rasio Elongasi $R_e = \frac{2\sqrt{A/\pi}}{L_b}$
78,8	44,7	4,9	0,50	3,29	2,05

Luas DAS pada sungai Muari yaitu 78,8 km² (Tabel 4.3) atau (7880 ha). Sungai Muari dikategorikan DAS sangat kecil. Keliling DAS yang didapat pada sungai Muari yaitu 44,7 km. Keliling DAS dapat digunakan sebagai indikator ukuran sungai dan bentuk dari suatu DAS.

Rasio Lingkaran (R_c) dipengaruhi oleh panjang dan frekuensi aliran, struktur geologi, tutupan lahan, iklim, relief dan kemiringan sungai (Zende dkk, 2012). Rasio lingkaran menentukan pola sungai dan mempunyai hubungan erat dengan aliran sungai yang berpengaruh terhadap kecepatan terpusat aliran. Jika bentuk DAS semakin bulat, maka semakin singkat waktu yang diperlukan oleh air sungai sehingga semakin tinggi fluktuasi banjir yang terjadi. Sebaliknya bila semakin lonjong bentuk DAS, waktu yang diperlukan oleh air sungai semakin lama sehingga fluktuasi banjir semakin rendah (Rahayu dkk, 2009). DAS Muari tergolong dalam DAS dengan bentuk memanjang, dimana waktu yang diperlukan oleh air sungai semakin lama sehingga fluktuasi banjir sungai tersebut semakin rendah.

Faktor bentuk (R_f) merupakan luas DAS (A) per kuadrat panjang sungai utama pada DAS (L_b^2). Lebih kecil nilai faktor bentuk maka bentuk dari sungai akan semakin memanjang. Sungai dengan bentuk bulat yang mempunyai nilai faktor bentuk tinggi maka memiliki fluktuasi banjir yang tinggi dan waktu yang diperlukan oleh air sungai lebih singkat. Sungai yang

memanjang dengan nilai faktor bentuk rendah maka memiliki fluktuasi banjir yang rendah dan waktu yang diperlukan oleh air sungai lebih lama (Sidral dkk, 2016). Aliran banjir pada sungai dengan bentuk memanjang lebih mudah untuk dikelola dibandingkan sungai dengan bentuk membulat (Zende dkk, 2012). Nilai dari faktor bentuk dapat dilihat pada tabel 3, DAS Muari mempunyai nilai faktor bentuk berkisar antara 0 – 54. Jika nilai faktor bentuk nol, maka bentuk sungai memanjang dan nilai faktor bentuk 54 maka bentuk sungai membulat. Sungai Muari memiliki nilai faktor bentuk 3,29, dengan bentuk sungai memanjang. Ini menunjukkan bahwa sungai Muari memanjang dengan nilai faktor bentuk rendah, dimana sungai memiliki fluktuasi banjir yang rendah untuk waktu yang diperlukan oleh air sungai lama.

Rasio elongasi (R_e) didefinisikan sebagai rasio diameter lingkaran dan panjang sungai utama. Lebih tinggi nilai rasio elongasi maka bentuknya semakin membulat dan lebih rendah nilai rasio elongasi maka bentuknya semakin memanjang. Nilai R_e umumnya bervariasi, pada DAS Muari berkisar antara 0 – 4 dengan berbagai jenis iklim dan geologi. Nilai yang mendekati 0 adalah daerah dengan relief rendah sedangkan nilai yang mendekati 4 umumnya dikaitkan dengan relief yang tinggi dan kemiringan tanah yang curam. Kemiringan yang bervariasi dari sungai dapat diklasifikasikan sebagai sangat memanjang (< 1), memanjang (1-4) dan membulat (> 4).

Nilai dari rasio elongasi dapat dilihat pada tabel 3. Nilai rasio elongasi sungai Muari 2,05 yang menunjukkan sungai memanjang dengan relief normal dan kemiringan tanah yang tidak keras.

➤ Aspek Relief

Aspek linear dan aspek area telah dianggap sebagai parameter satu dimensi dan

Tabel 4. Data hasil perhitungan aspek relief pada sungai Muari

H_{hulu} (m)	H_{hilir} (m)	Total relief (H) (m)	Panjang Sungai Utama (L_b) (m)	Rasio Relief $R_h = H/L_b$
±1950	±13	±1937	4900	0,4

Total relief (H) adalah perbedaan elevasi antara titik tertinggi (bagian hulu) dan titik terendah (bagian hilir) dari suatu sungai. Sungai Muari memiliki nilai elevasi pada bagian hulu ±1950 m, sedangkan untuk bagian hilir ±13 m. Berdasarkan perhitungan total relief dari sungai Muari yaitu ±1937 m.

Rasio relief (R_h) didefinisikan sebagai total relief per panjang sungai utama. Rasio relief mengukur keseluruhan sungai dari sebuah aliran dan merupakan indikator dari proses erosi pada kemiringan sungai. Nilai rendah dari rasio relief menunjukkan kemiringan yang tidak curam dengan relief rendah dan sebaliknya. Nilai rendah rasio relief terutama karena ruang bawah tanah yang resisten dari sungai dengan tingkat lereng rendah (Sidral dkk, 2016). Nilai dari rasio relief dapat dilihat pada tabel 4. Nilai rasio relief sungai Muari 0,4 yang menunjukkan rasio relief rendah dengan kemiringan yang tidak curam, dimana ruang

dua dimensi, sedangkan untuk aspek relief merupakan parameter tiga dimensi yang membahas konsep relief dari sungai. Aspek ini mengukur rasio relief (*relief ratio*) (R_h), yang dapat dilihat pada tabel 4.

bawah tanah pada sungai resisten dengan tingkat lereng rendah.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari aspek morfometri, dimana DAS Muari terdiri dari 5 orde sungai dengan luas dan keliling DAS sebesar 78,8 km² (7880 ha) dan 44,7 km maka dapat disimpulkan bahwa DAS Muari memiliki karakteristik. Karakteristik DAS Muari adalah sebagai berikut : 1) DAS Muari dikategorikan DAS sangat kecil. 2) DAS Muari memiliki bentuk sungai yang memanjang, sehingga waktu yang diperlukan oleh air sungai semakin lama yang mengakibatkan fluktuasi banjir sungai semakin rendah. 3) DAS Muari memiliki kemiringan yang tidak curam.

DAFTAR PUSTAKA

Dephutbun (Departemen Kehutanan dan Perkebunan). 1998. *Pengetahuan Dasar Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Jakarta : Direktorat Rehabilitasi dan Konservasi Tanah.

Pareta, K., Pareta, U. 2011. *Quantitative Morphometric Analysis of a Watershed of Yamuna Basin, India Using ASTER (DEM) Data and GIS*. *International Journal of Geomatics and Geosciences*. Volume 2, No 1, 2011 : ISSN 0976 – 4380.

Pingale, S.M., Chandra, H., Sharma, H.C., Mishra, S.S. 2012. *Morphometric Analysis of Maun Watershed in Tehri Garhwal District of Uttarakhand Using GIS*. *International Journal of Geomatics & Geosciences*, 3: 373-387.

Rahayu, S., Widodo, R.H., Van, N.M., Suryadi, I., Verbist, B. 2009. *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai*. Bogor, *World Agroforestry Centre – ICRAF Asia Tenggara* : ISBN : 979-3198-45-3.

Sidral, A., Zende, A.M. 2016. *Quantitative Evaluation of Morphometric of Sakli River Using Geospatial Techniques*. *National Conference on Water Resource & Flood*

Management with Special Reference to Flood Modelling, SVNIT Surat.

Soewarno. 2014. *Hidrometri Aplikasi Teknosabo Dalam Pengelolaan Sumber Daya Air*. Seri Hidrologi : Graha Ilmu.

UU RI No 7 Tahun 2004 tentang *Sumber Daya Air*.

Waikar, M.L., Nilawar. AP. 2014. *Morphometric Analysis of a Drainage Basin Using Geographical Information System: A Case Study*. *International Journal of Multidisciplinary and Current Research*. Vol 2 : ISSN : 2321-3124.

Zende, A.M., Atal, K.R., Nagarajan, R., Deshpande, P.K. 2012. *GIS Based Morphometric Analysis of Nine Major Sub-watersheds of Yerala River, Western Maharashtra, India*. *International Conference on Engineering Technology and Management, India*.