

Analisis Karakteristik Morfometri DAS Maluka Menggunakan Citra Satelit Shuttle Radar Topography Mission

Maimunah¹⁾ Nurlina²⁾ Ridwan, I³⁾ Gusti Firza Ismi Tsabita⁴⁾

^{1) 3)}Program Studi Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat

^{2) 4)}Program Studi Geografi FISIP Universitas Lambung Mangkurat

Email: nurlina.abdullah@ulm.ac.id

Abstrak Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu wilayah daratan yang menerima, menampung, dan menyimpan air hujan untuk kemudian disalurkan ke laut atau danau melalui sungai utama. DAS sebagai pengatur tata air dapat berfungsi sebagai pengendali banjir alami di musim hujan dan mengurangi kekeringan di musim kemarau, sehingga diperlukan beberapa kegiatan monitoring pengelolaan DAS. Salah satu ciri DAS yang dibentuk oleh faktor alam adalah morfometri. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis karakteristik DAS Maluka dengan menggunakan citra satelit SRTM yang memiliki resolusi 30mx30m. Metode yang digunakan adalah analisis SRTM DEM untuk mendapatkan morfometri DAS yang meliputi; luas DAS, keliling DAS, panjang DAS, lebar DAS, bentuk DAS (rasio elongasi dan rasio sirkularitas), kepadatan drainase, urutan dan rasio bifurkasi (Rb), tekstur drainase, pola aliran sungai, dan kemiringan lereng sungai. Hasil analisis morfometri menunjukkan DAS Maluka memiliki luas 82.746,64 ha, pola dendritik, bentuk DAS memanjang sehingga permukaan menuju debit aliran outlet lebih lambat, indeks kepadatan drainase 0,82 km/km² dan Bifurcation Ratio yaitu 1,003 dengan kemiringan sungai 1,16% (landai atau datar) menyebabkan kenaikan muka air banjir cepat mengalir sedangkan penurunannya lambat, dan kapasitas infiltrasi yang rendah dari tekstur drainase kasar yang bertekstur kasar adalah 2,02.

Kata Kunci: DAS Maluka, Morfometri, SRTM

Abstract Watershed is an area of land which receive, accommodate and store rainwater to then distribute to the sea or lake through one main river. Watershed as a regulator of the water system can serve as a natural flood control in rainy season and reduce drought in the dry season, so we need some monitoring activities of watershed management. One of the characteristics of the watershed formed by the natural factors are morphometry. The purpose of this study was to analyze the characteristics of the Maluka Watershed using satellite imagery SRTM has a resolution 30mx30m. The method used is analysis of SRTM DEM to obtain morphometric watersheds include; area of watershed, perimeter of watershed, length of the basin, width of watershed, watershed shape (elongation ratio and circularity ratio), drainage density, order and the bifurcation ratio (Rb), drainage texture, river flow patterns, and a slope of the river. The results of morphometry analysis show as that Maluka Watershed has an area it is 82,746.64 ha, dendritic pattern, the watershed elongated shape so that the surface toward flow rate the outlet is slower, the index of drainage density is 0.82 km/km² and Bifurcation Ratio is 1.003 with a slope of the river 1.16% (sloping or flat) caused the flood water level rises fast running while the decline is slow, and low infiltration capacities from the rough drainage texture coarse is 2.02.

Keywords: Maluka Watersheed, Morphometric, SRTM

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu kesatuan ekosistem alami yang utuh dari hulu hingga hilir. Salah satunya adalah DAS Maluka yang terletak di Kabupaten Banjar, Tanah Laut dan Kota Banjarbaru. Menurut BPDAS Barito (2011), DAS Maluka termasuk dalam satuan wilayah pengelolaan (SWP) DAS Barito. Hal ini dapat dikaitkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Moehansyah (2006)

mengenai tingkat kerawanan banjir, dimana SWP DAS Barito termasuk dalam kategori rawan banjir.

Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai pengatur tata air dapat berfungsi sebagai pengendali banjir secara alami di musim hujan dan mengurangi kekeringan di musim kemarau. Mengingat peranan dan fungsi DAS sangat penting bagi kehidupan manusia

secara luas, maka pengelolaan DAS perlu dilaksanakan secara terus menerus dan terpadu. Salah satu usaha dalam rangka pengelolaan DAS adalah menganalisis karakteristik DAS di wilayah DAS tersebut.

Salah satu karakteristik DAS yang terbentuk dari faktor alami adalah morfometri. Morfometri merupakan aspek kuantitatif dari suatu aspek bentuk lahan, antara lain kelerengan, bentuk lereng, panjang lereng, ketinggian, beda tinggi, bentuk lembah dan pola pengaliran (Verstappen, 1985). Morfometri DAS memiliki peranan terhadap proses pengaturan air hujan yang jatuh di dalam wilayah DAS. Oleh karena itu diperlukan suatu metode yang cepat, otomatis, dan terintegrasi untuk memperoleh parameter morfometri DAS tersebut, salah satunya menggunakan *Digital Elevation Model* atau DEM dan Sistem Informasi Geografis (SIG).

DEM merupakan suatu model digital yang merepresentasikan permukaan topografi bumi kita dalam bentuk tiga dimensi. Data DEM yang digunakan dalam penelitian ini adalah SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) dengan resolusi 30x30 meter. SRTM merupakan wahana satelit yang dilengkapi dengan alat penghasil gelombang *Synthetic Aperture Radar Interferometry* (InSAR).

Penelitian tentang karakteristik morfometri yang telah dilakukan diantaranya oleh Azizah (2012) menganalisis morfometri sub-sub DAS Riam Kiwa menggunakan citra satelit multi resolusi. Citra satelit yang digunakan adalah citra SRTM (resolusi rendah), citra ASTER (resolusi sedang), citra

IKONOS (resolusi tinggi), dari ke tiga citra tersebut maka dapat diketahui parameter morfometri yang dicari. Purwanto (2013) mengekstraksi morfometri DAS dari data digital Surface Model (DAS Opak). Penelitian ini menggunakan beberapa data untuk mendapatkan parameter morfometri yang kemudian dibandingkan dari data yang satu dengan data yang lain. Hasil yang diperoleh adalah morfometri DAS yang berbeda antara data RBI Bakosurtanal 2004 skala 1:25.000, ASTER GDEM Versi 2.0, SRTM Versi 4.1 dibandingkan batas DAS BPDAS Serayu Opak Progo.

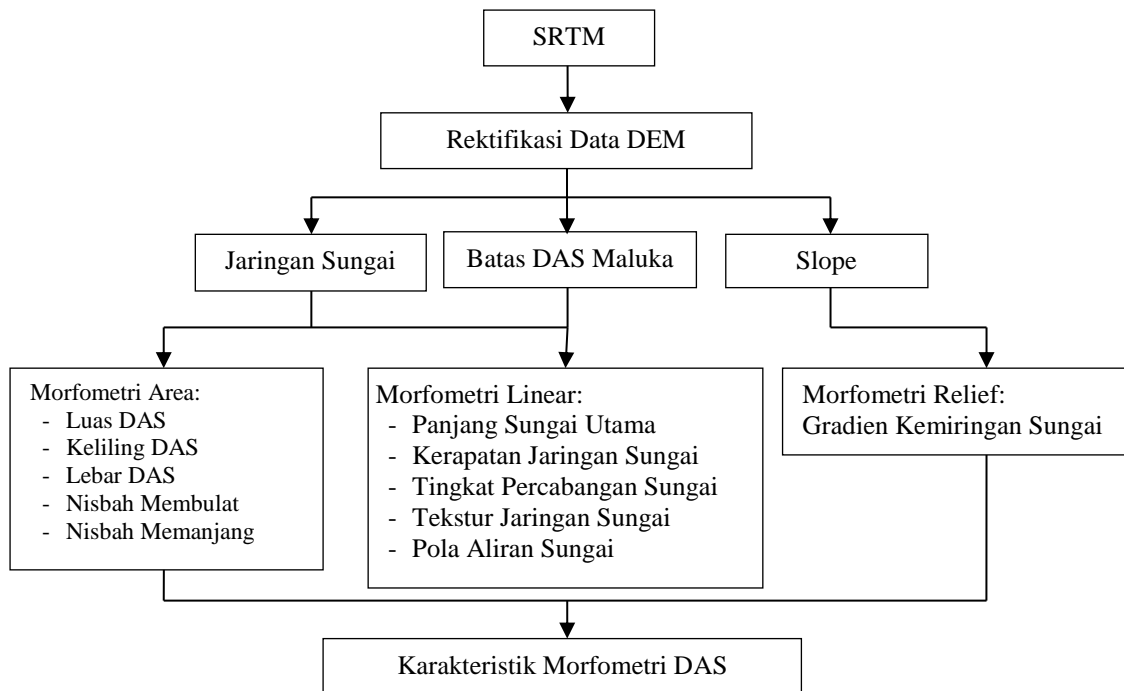
Terkait penelitian sebelumnya maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai karakteristik morfometri DAS Maluka dengan menggunakan data *Digital Elevation Model* (DEM) dari SRTM sehingga dapat diketahui morfometri DAS Maluka.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah pertama, untuk menganalisis morfometri DAS Maluka menggunakan Citra Satelit SRTM. Kedua, untuk menganalisis karakteristik morfometri DAS Maluka.

METODOLOGI

Adapun Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Seperangkat komputer.
2. Software ArcGIS 10.1.
3. Software Global Mapper 16.
4. Citra Satelit SRTM 30mx30m.
5. Peta Administrasi, geologi, dan peta topografi Kalimantan Selatan.

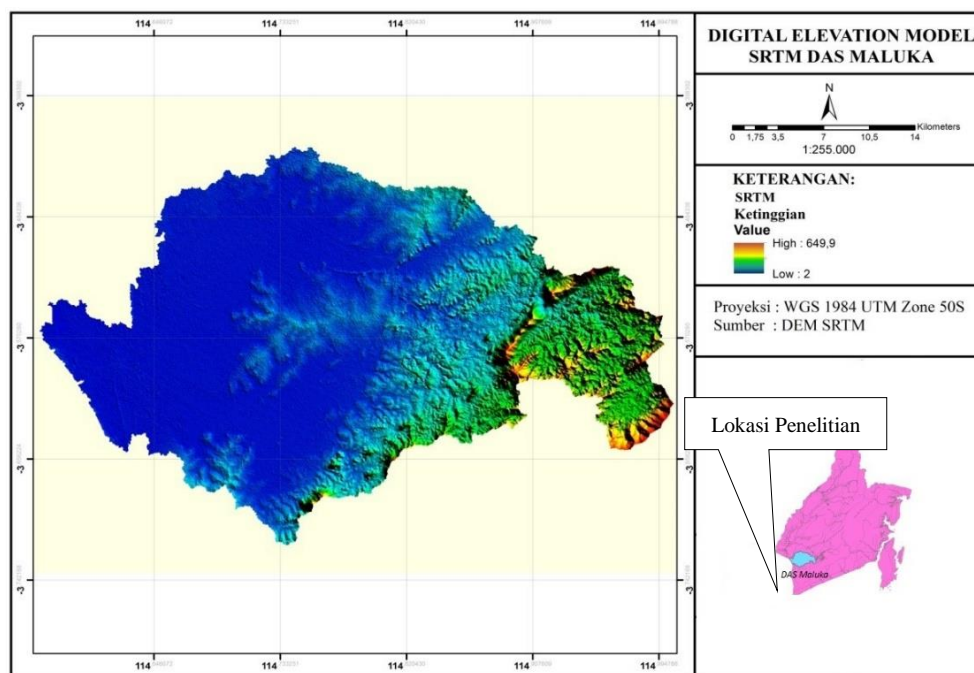


Gambar 1. Bagan Alir Penelitian Analisis Morfometri DAS Maluka

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data SRTM adalah data elevasi muka bumi yang dihasilkan dari satelit yang diluncurkan NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) yang saat ini banyak digunakan untuk

melihat secara cepat bentuk permukaan. Data SRTM tersebut digunakan untuk menganalisis morfometri DAS Maluka, kenampakan DEM SRTM DAS Maluka diperlihatkan pada Gambar 2.

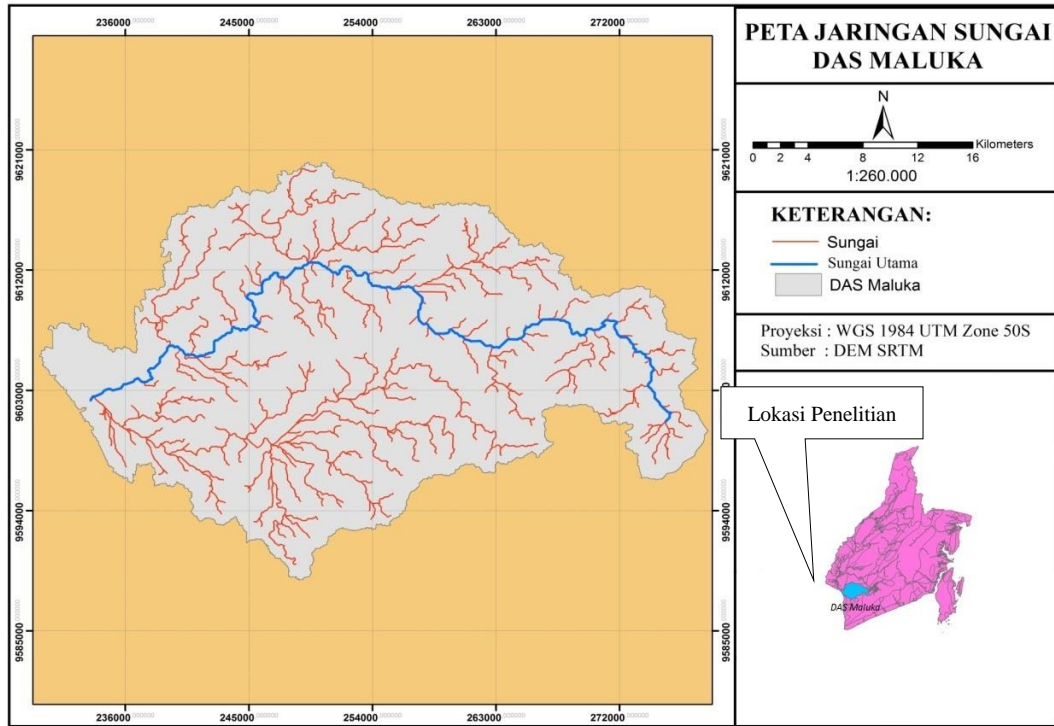


Gambar 2. Peta *Digital Elevation Model* SRTM DAS Maluka

Delineasi Batas DAS Maluka

Untuk mendelineasi batas DAS Maluka digunakan *Watershed Delineation Tools* yang mampu menentukan wilayah suatu DAS berdasarkan arah aliran dan titik outletnya. Selain dapat menentukan batas DAS Maluka, proses delineasi juga berfungsi

untuk menghasilkan jaringan sungai, baik sungai utama maupun cabang-cabang sungai yang mengalir wilayah DAS Maluka. Kenampakan jaringan sungai tersebut diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Jaringan Sungai DAS Maluka

Analisis Parameter Morfometri

Morfometri DAS merupakan ukuran kuantitatif karakteristik DAS yang terkait dengan aspek geomorfologi suatu daerah. Karakteristik ini terkait dengan proses drainase air hujan yang jatuh di dalam DAS. Parameter tersebut adalah Luas DAS, keliling DAS, bentuk DAS, kerapatan jaringan sungai, orde sungai, tingkat percabangan sungai, tekstur jaringan sungai, pola aliran sungai, dan gradien kemiringan sungai.

Luas DAS

Luas DAS merupakan salah satu aspek penting dalam hidrologi karena berpengaruh langsung terhadap besaran aliran air dan nilai rata-rata aliran. Luas DAS dihitung berdasarkan analisis GIS menggunakan *tools calculate geometry* pada DEM yang

dihasilkan dari citra SRTM sehingga diketahui bahwa DAS Maluka memiliki luas sebesar 827,46 km² atau 82.746,64 ha dengan keliling 245,76 km dan panjang sungai utama 69,16 km. Sedangkan, untuk lebar dari DAS Maluka sebesar 11,96 km.

Bentuk DAS

Bentuk DAS sangat berpengaruh terhadap kecepatan aliran sungai. Bentuk DAS mempengaruhi konsentrasi air hujan yang mengalir menuju outlet. Bentuk DAS digolongkan menjadi dua bentuk umum berdasarkan bentuk dari DAS tersebut yaitu bentuk DAS memanjang dan membulat, dengan menghitung nilai *elongation ratio* (Re) dan *circularity ratio* (Rc). Dari hasil perhitungan didapatkan nilai Rc dan Re secara berturut-turut adalah sebesar 0,17 dan

6,75. Kondisi ini menunjukkan bahwa bentuk DAS Maluka memiliki bentuk DAS yang memanjang, artinya laju aliran permukaan menuju *outlet* lebih lambat.

Kerapatan Jaringan Sungai

Kerapatan jaringan sungai merupakan suatu indeks yang menunjukkan banyaknya anak sungai dalam suatu daerah pengaliran. Kerapatan jaringan sungai DAS Maluka termasuk kedalam klasifikasi sedang ($0,25 < Dd < 10$) yaitu $0,82 \text{ km/km}^2$. Hal ini menunjukkan alur sungai melewati batuan dengan resistansi yang lebih lunak sehingga angkutan sedimen yang terangkut akan lebih besar.

Orde dan Tingkat Percabangan Sungai

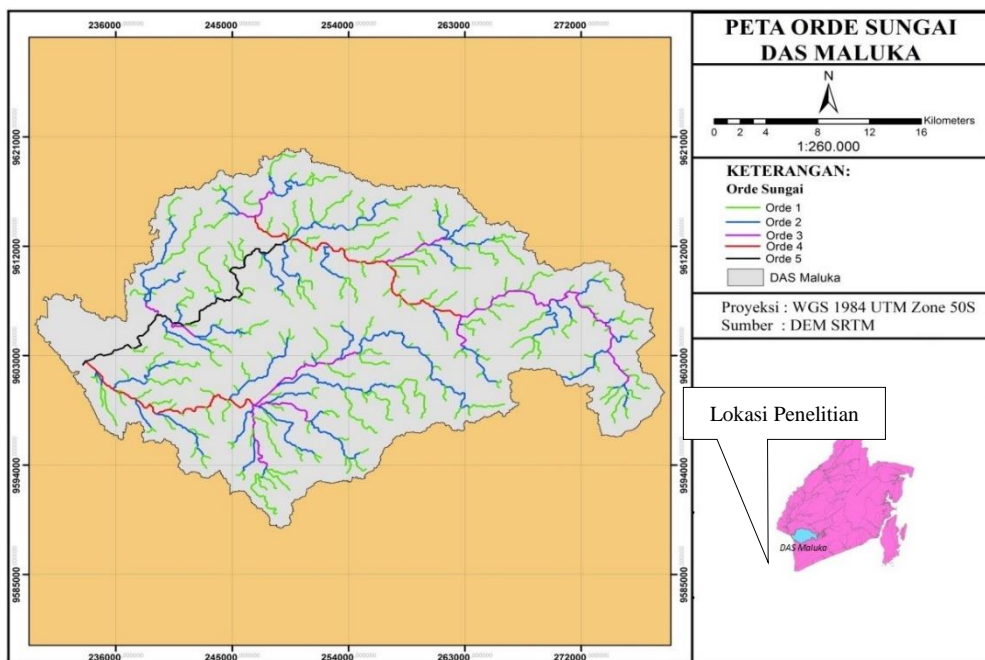
Tingkat percabangan sungai merupakan indeks yang menunjukkan

banyaknya anak-anak sungai yang ditampung oleh sungai induknya. Metode kuantitatif untuk mengklasifikasikan sungai dalam DAS adalah pemberian orde sungai maupun cabang-cabangnya secara sistematis. Orde sungai dibuat menggunakan metode Strahler. Berdasarkan analisis GIS dapat diketahui bahwa DAS Maluka terdiri dari 5 orde sungai dengan jumlah total ordenya sebanyak 496 yang memiliki panjang masing-masing tiap orde 1-5 seperti pada Tabel 1. Kenampakan masing-masing orde sungai diperlihatkan pada Gambar 4. Adapun indeks tingkat percabangan DAS Maluka adalah sebesar 1,003. Kondisi ini menunjukkan bahwa DAS Maluka mempunyai kenaikan muka air banjir dengan cepat sedangkan penurunannya berjalan lambat.

Tabel 1. Orde Sungai DAS Maluka

Orde	Jumlah	Panjang (km)
1	247	345,97
2	136	197,84
3	56	64,09
4	39	41,79
5	18	27,00
Total	496	676,69

Sumber: Pengolahan Data



Gambar 4. Peta Orde Sungai DAS Maluka

Tekstur Jaringan Sungai

Tekstur jaringan sungai sangat dipengaruhi batuan dasar utama, kapasitas infiltrasi dan aspek relief dari kemiringan. Tekstur jaringan sungai yang rendah menggambarkan kemiringan dan kapasitas infiltrasi yang rendah. Sedangkan tekstur jaringan sungai yang tinggi menggambarkan kapasitas infiltrasi sungai yang tinggi dan kemiringan yang tinggi. Menurut Smith, 1950 (dalam Pareta, 2011) tekstur jaringan sungai dapat diklasifikasikan kedalam lima kelas yaitu sangat kasar (<2), kasar (2-4), sedang (4-6), halus (6-8), sangat halus (>8). Adapun tekstur jaringan sungai DAS Maluka termasuk dalam klasifikasi tekstur yang kasar yaitu sebesar 2,02 sehingga kapasitas infiltrasi DAS tersebut rendah dan kemiringan DAS-nya yang juga rendah.

Pola Aliran Sungai

Berdasarkan analisa kualitatif dari peta jaringan sungai di DAS Maluka, maka secara

umum pola aliran yang terjadi adalah pola dendritik, yaitu pola sungai dimana anak-anak sungainya (*tributaries*) cenderung sejajar dengan induk sungainya. Anak-anak sungainya bermuara pada induk sungai dengan sudut lancip. Model pola dendritik seperti pohon dengan tatanan dahan dan ranting sebagai cabang-cabang dan anak-anak sungainya. Pola ini umumnya terdapat pada daerah dengan batuan sejenis dan penyebarannya luas, kondisi lereng yang landai sampai berombak. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2, yang menunjukkan kondisi geologi DAS Maluka didominasi oleh Alluvium (Qa) seluas 41.103,87 ha dengan penyebarannya yang luas dan memiliki beberapa jenis batuan yang seragam. Menurut (Heryanto, 1994) formasi Alluvium terdiri atas batu kerikil, pasir, lanau, lempung, dan lumpur.

Tabel 2. Keadaan Geologi DAS Maluka

No	Nama Formasi	Simbol	Luas (ha)
1	Formasi Keramaian	Kak	1.492,43
2	Formasi Pudak	Kap	8.254,81
3	Formasi Pitanak	Kvpi	244,25
4	Gabro	Mgb	381,51
5	Batuan Malihan	Mm	13.294,51
6	Batuan Ultramafik	Mub	3.025,25
7	Alluvium	Qa	41.103,87
8	Formasi Tanjung	Tet	1.536,56
9	Formasi Berai	Tomb	1.142,74
10	Formasi Dahor	TQd	12.270,71
Total			82.746,64

Sumber: Pengolahan Data

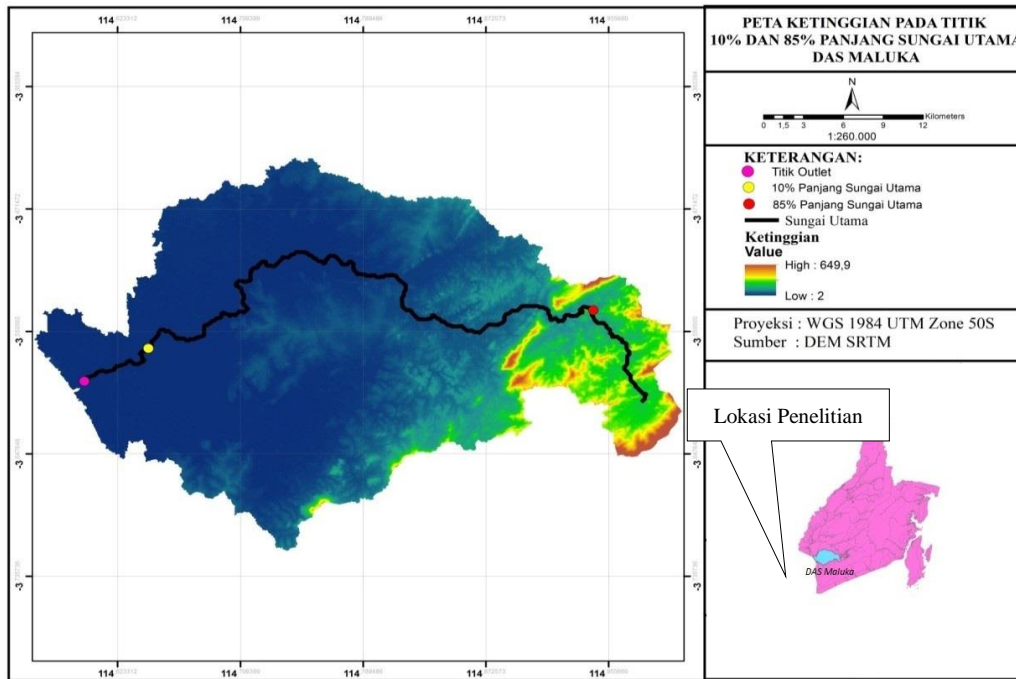
Gradien Kemiringan Sungai

Kemiringan sungai mempengaruhi peningkatan relief dan lereng yang curam mengakibatkan waktu yang diperlukan pada saat pengumpulan air menjadi lebih singkat. Kemiringan sungai didasarkan pada data

ketinggian dan panjang sungai utama. Berdasarkan analisis GIS panjang sungai yang didapatkan dari 10% panjang sungai utama adalah 6,916 km atau 6.916 m sehingga dapat diketahui ketinggian pada titik tersebut sebesar 4,3 m. Sedangkan untuk panjang

sungai yang didapatkan dari 85% panjang sungai utama adalah 58,786 km atau 58.786 m sehingga dapat diketahui pula ketinggian pada titik tersebut sebesar 64,59 m. Titik ketinggian tersebut diperlihatkan pada Gambar 5. Dari hasil perhitungan diketahui bahwa DAS Maluka memiliki kemiringan

sungai yang datar yaitu sebesar 1,16%, sehingga kecepatan aliran air yang menuju outlet berjalan lambat. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3 yang menunjukkan kondisi kelerengan DAS Maluka didominasi oleh kelas lereng 0-8% (datar) seluas 74.861,26 ha.



Gambar 5. Peta Ketinggian pada Titik 10% dan 85% Panjang Sungai Utama DAS Maluka

Tabel 3. Keadaan Kelerengan DAS Maluka

No	Tingkat Kelerengan (%)	Klasifikasi	Luas (ha)
1	0-8	Datar	74.861,26
2	8-15	Landai atau Berombak	3.816,41
3	15-25	Bergelombang	2.283,73
4	25-40	Miring agak berbukit	1.520,63
5	>40	Agak curam	264,61
Total			82.746,64

Sumber: Pengolahan Data

KESIMPULAN

1. DAS Maluka mempunyai luas sebesar 82.746,64 ha, keliling 245,76 km, lebar 11,96 km, panjang sungai utama 69,16 km, dengan nilai R_e dan R_c secara berturut turut adalah 6,75 dan 0,17. Kerapatan jaringan sungai sebesar 0,82 km/km², indeks tingkat percabangan 1,003, serta tekstur jaringan sungai 2,02. DAS Maluka juga mempunyai pola aliran dendritik dan kemiringan sungai sebesar 1,16%.
2. Berdasarkan analisis data morfometri DAS dapat diketahui bahwa DAS Maluka

berbentuk memanjang ($R_e > R_c$), kerapatan jaringan sungainya sedang dan indeks tingkat percabangan 1,003 dengan kemiringan sungai 1,16% (landai atau datar) menyebabkan laju aliran permukaan menuju *outlet* lebih lambat dan kenaikan muka air banjir berjalan cepat sedangkan penurunannya lambat, serta kapasitas infiltrasi rendah dilihat dari tekstur jaringan sungai yang kasar yaitu 2,02.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, G.F. 2012. *Analisis Morfometri Sub-Sub DAS Riam Kiwa menggunakan Citra Satelit Multi Resolusi*. Skripsi. Program Studi Fisika, FMIPA, UNLAM. Banjarbaru.
- Direktorat Jenderal Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial Balai Pengeloaan Daerah Aliran Sungai Barito. 2011. *Penyusunan Data Base Karakteristik DAS Wilayah Kerja BPDAS Barito*. Kemenhut, Banjarbaru.
- Heryanto, R & N. Sikumbang. 1994. *Peta Geologi Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi*. Endapan batubara Kalimantan Timur dan Selatan Sub Diektorat Explorasi Direktorat Geologi, Lap/ No. 2130.
- Moehansyah. 2006. *Kerawanan Bencana Banjir, Kekeringan dan Kebakaran Di Kalimantan Ditinjau dari Biofisik dan Konservasi Lahannya*. Pusat Penelitian Pengembangan Wilayah, Lembaga Penelitian Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.
- Pareta, K. 2011. Quantitative Morphometric Analysis of a Watersheed of Yamuna Basin, India using ASTER (DEM) Data and GIS. *International Journal of Geomatics and Geosciences*. 2:248-269.
- Purwanto, T. H. 2013. *Ekstraksi Morfometri Daerah Aliran Sungai Dari Data Digital Surface Model*. Jurnal Imiah. Program Studi D3 PJSIG SV, UGM. Yogyakarta.
- Verstappen, H. Th. 1985. *Applied Geomorphology: Geomorphological Surveys for Environmental Development*. Elsevier Science Publishing Company Inc: New York.