

Analisis Karakteristik Morfometri Sub DAS Karang Mumus Menggunakan Aplikasi HEC-HMS

Astutik Ariningsih^a, Feri Fadlin^b, Dwi Agung Pramono^c, & Shabri Indra Suryalfihra^b

^a Program Diploma 3 Teknologi Geomatika, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Kota Samarinda.

^b Program Studi Teknologi Rekayasa Geomatika dan Survei, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Kota Samarinda.

^c Program Studi Teknologi Geomatika, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Kota Samarinda.

ABSTRACT

The Karang Mumus sub-watershed is located in an urban area, making it vulnerable to development pressures and land use changes. Morphometric analysis of the Karang Mumus sub-watershed plays a crucial role in understanding the physical characteristics of the area and their relationship to water resource management and flood disaster mitigation in Samarinda City and its surrounding regions. This study aims to examine the morphometric characteristics of the Karang Mumus sub-watershed through the processing of DEMNAS data using the HEC-HMS 4.10 application. The results show that the Karang Mumus sub-watershed is divided into 15 sub-sub-watersheds, with a total area of 318.98 km². The sub-sub-watershed with the longest river channel is sub-sub-watershed 1, with a channel length of 18.57 km, while the shortest is sub-sub-watershed 12, with a channel length of 1.05 km. The average slope/gradient of the main river channel in the Karang Mumus sub-watershed is 0.15 m/m. The drainage density index of the Karang Mumus sub-watershed falls into the medium classification (0.25–10 km/km²). In terms of shape, the Karang Mumus sub-watershed is classified as elongated, with a Roundness Coefficient (RC) of 0.03 km.

How to cite: Ariningsih, A., Fadlin, F., Pramono, D. A., & Suryalfihra, S. I. (2025). Analisis Karakteristik Morfometri Sub DAS Karang Mumus Menggunakan Aplikasi HEC-HMS. *Journal of Geomatics Engineering, Technology, and Science*, 3(2), 61-66. <https://doi.org/10.51967/get.v3i2.52>

1. PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS), sebagaimana dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012, adalah kawasan daratan yang menjadi satu kesatuan dengan sungai utama beserta anak sungainya, berperan dalam menampung, menyimpan, dan menyalurkan air hujan secara alami menuju danau atau laut. Batas wilayahnya di darat ditentukan oleh perbedaan topografi, sedangkan batas di laut mencakup perairan yang masih dipengaruhi oleh aktivitas daratan (Tanamir & Eka, 2018).

Salah satu kajian yang sangat penting dalam pengelolaan DAS yakni berkaitan dengan morfometri. Morfometri DAS merujuk pada penggambaran kondisi jaringan alur sungai secara kuantitatif. Parameter yang diamati dalam morfometri DAS mencakup urutan dan tingkat percabangan sungai, kerapatan aliran, serta pola distribusi aliran air (Prabowo, 2022). Morfometri DAS merupakan pengukuran secara kuantitatif terhadap aspek geomorfologi wilayah DAS, yang bersifat alami dan tidak dapat dimodifikasi oleh manusia, serta memiliki peran penting dalam mengubah curah hujan menjadi aliran permukaan (Denaswidhi, 2020). Menurut Kahirun dkk. (2017), karakteristik morfometri

CONTACT Feri Fadlin  ferifadlin@politanisamarinda.ac.id

© 2025 The Author(s). Published by Tanesa Press, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

This is Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits, unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perilaku hidrologi suatu daerah aliran sungai, termasuk limpasan permukaan, infiltrasi, ketersediaan air tanah, serta potensi terjadinya genangan banjir.

Fadlin dkk. (2022) menguraikan, memahami karakteristik morfometri, seperti kemiringan alur sungai, dapat memberikan indikasi terhadap laju aliran air dan kemungkinan terjadinya limpasan permukaan yang besar. Dalam kajian banjir, memahami batas serta karakteristik morfometri Daerah Aliran Sungai (DAS) sangat penting untuk menguraikan dinamika aliran air dan potensi risiko terjadinya banjir (Insanu, 2022).

Informasi morfometri DAS juga berfungsi sebagai landasan dalam perencanaan strategi mitigasi banjir. Dengan menggunakan model hidrologi berbasis karakteristik DAS, perilaku aliran air selama hujan lebat dapat diprediksi, sehingga area yang berisiko mengalami banjir dapat diidentifikasi (Hatta dkk., 2021). Pemahaman terhadap morfometri DAS memainkan peran penting dalam perancangan infrastruktur pengendalian banjir, seperti pembangunan waduk, jaringan irigasi, dan sistem drainase yang efisien.

Analisis morfometri, yang meliputi parameter seperti luas DAS, panjang sungai utama, kerapatan aliran, kemiringan lereng, dan pola percabangan sungai, memberikan informasi kuantitatif yang sangat berguna untuk menilai respons DAS terhadap curah hujan. Informasi ini penting untuk memahami seberapa cepat air hujan akan mengalir menjadi *runoff* dan sejauh mana potensi banjir dapat terjadi.

Sungai Karang Mumus merupakan anak Sungai Mahakam yang membelah Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Hulu sungainya berada pada Bendungan Benanga yang dimanfaatkan untuk pengendali banjir Kota Samarinda (Pramaningsih dkk., 2017). Sub DAS Karang Mumus merupakan bagian dari sistem DAS Mahakam yang lebih besar, memiliki luas ± 30.000 ha dianggap memiliki kontribusi dalam menentukan kerawanan banjir yang sering terjadi di Kota Samarinda dan sekitarnya (Novaliadi & Hadi, 2017).

Sub DAS Karang Mumus berada di kawasan perkotaan, sehingga rentan terhadap tekanan pembangunan dan perubahan tata guna lahan. Kajian morfometri pada Sub DAS Karang Mumus memiliki peranan penting dalam memahami karakteristik fisik wilayah tersebut dan hubungannya dengan pengelolaan sumber daya air serta mitigasi bencana banjir di Kota Samarinda dan sekitarnya.

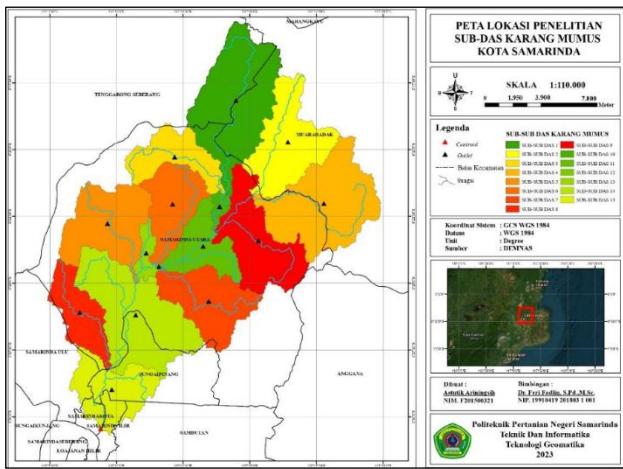
Selain itu, hasil kajian morfometri dapat digunakan untuk menyusun strategi perencanaan tata ruang dan pengelolaan DAS yang lebih berkelanjutan. Data ini menjadi dasar dalam pembuatan model hidrologi, identifikasi daerah rawan banjir, serta perancangan infrastruktur pengendalian banjir seperti waduk, embung, dan sistem drainase kota. Tingginya intensitas hujan dan meningkatnya alih fungsi lahan di wilayah DAS Karang Mumus menjadi alasan kajian morfometri menjadi semakin penting untuk mendukung pengambilan kebijakan berbasis data dalam pengelolaan lingkungan dan mitigasi risiko bencana hidrometeorologis.

Guna menganalisis karakteristik morfometri Sub DAS Karang Mumus, digunakan aplikasi Hydrologic Engineering Center - Hydrologic Modeling System (HEC-HMS). Aplikasi ini dapat digunakan untuk memodelkan nilai limpasan harian maupun bulanan berdasarkan karakteristik DAS (Romadhoniastri dkk., 2022). Dalam konteks kajian morfometri sungai, HEC-HMS memiliki sejumlah keunggulan yang menjadikannya alat yang sangat efektif dan efisien untuk memahami perilaku hidrologi DAS berdasarkan parameter fisik dan morfometriknya. HEC-HMS mampu mengintegrasikan data morfometri secara detail, seperti panjang sungai utama, luas DAS, kemiringan lereng, dan karakteristik jaringan aliran, ke dalam model hidrologi. Hal ini memungkinkan analisis yang realistik terhadap proses-proses hidrologi, seperti aliran permukaan (*runoff*), infiltrasi, dan penyimpanan air. Berdasarkan berbagai uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis karakteristik morfometri Sub DAS Karang Mumus. Di mana hasil analisis ini sangat diperlukan untuk menyusun strategi perencanaan tata ruang dan pengelolaan DAS yang berkelanjutan.

2. METODE

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sub-DAS Sungai Karang Mumus Kecamatan Samarinda Kota, Kelurahan Karang Mumus Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Objek yang dikaji dalam penelitian ini adalah tentang karakteristik morfometri sungai menggunakan Aplikasi HEC-HMS. Peta Sub-DAS Karang Mumus tersaji pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Alat dan Bahan

Adapun peralatan yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah Laptop Asus ROG Processor i7-11700 RAM 16 GB GPU RTX yang sudah terinstall *Software HEC-HMS 4.10*, *Software ArcGIS 10.3*, dan Microsoft Office. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Data Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) Tahun 2012 dari Badan Informasi Geospasial pada halaman <https://tanahair.indonesia.go.id>

2.3. Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini meliputi tahapan identifikasi masalah, studi pustaka, pengumpulan data, dan pengolahan data. Tahap identifikasi masalah pada penelitian ini meliputi proses mengamati, mengenali, dan merumuskan suatu persoalan yang dianggap penting dan layak untuk diteliti, termasuk merumuskan metode yang digunakan dalam penelitian, serta penyusunan rencana kerja. Selanjutnya tahapan studi pustaka, yakni mengkaji, menelaah, dan menganalisis berbagai sumber tertulis (pustaka) yang relevan dengan topik atau masalah penelitian. Studi ini dilakukan untuk memahami latar belakang teori, temuan sebelumnya, dan konteks ilmiah dari topik yang diteliti. Lalu tahapan pengumpulan data, dilakukan dengan cara mengunduh data DEMNAS dari laman Badan Informasi Geospasial (BIG).

Selanjutnya, untuk tahapan pengolahan data pada aplikasi HEC-HMS 4.10, secara garis besar terdiri dari sembilan langkah utama. Langkah pertama adalah *Create New Project* atau pembuatan project baru sebagai lembar kerja untuk menyimpan pengolahan data pada aplikasi. Selanjutnya dilakukan proses penginputan data DEM melalui Terain Data Manager dengan memilih *tools Components*. Setelah proses penginputan

data DEM dilakukan, dilanjutkan dengan memilih tools Basin Model Manager yang bertujuan untuk mengkoneksikan antara data DEM dengan proses pengolahan model hidrologi pada software HEC-HMS hingga data DEM tampil. Proses selanjutnya setelah menampilkan DEM, dilakukan *Preprocess Sinks* pada DEM. Prosedur ini bertujuan untuk mengetahui atau memperoleh hasil analisis daerah cekungan pada daerah aliran sungai. Setelah dilakukan tahapan *Preprocess Sinks* dilakukan tahapan *Preprocess Drainage* yang bertujuan untuk mengetahui arah aliran sungai Karang Mumus. Lalu dilanjutkan dengan proses *Identify Steams* untuk menganalisis jaringan sungai yang dibentuk dari akumulasi aliran. Proses identify steams menghasilkan raster aliran sungai (*streams*). Proses selanjutnya sebelum dilakukan delineasi DAS adalah mengidentifikasi titik keluaran (*outlet*) yang dijalankan melalui perintah *Break Points Manager*. Proses terakhir dalam penentuan batas DAS dilakukan *Delineate Elements* bertujuan untuk mendeliniasi batas-batas DAS berupa subbasin dan karakteristik Sungai Karang Mumus yang dapat dilihat pada karakteristik seperti luas subDAS, kemiringan sungai, panjang aliran sungai dan model hidrologi yang lain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

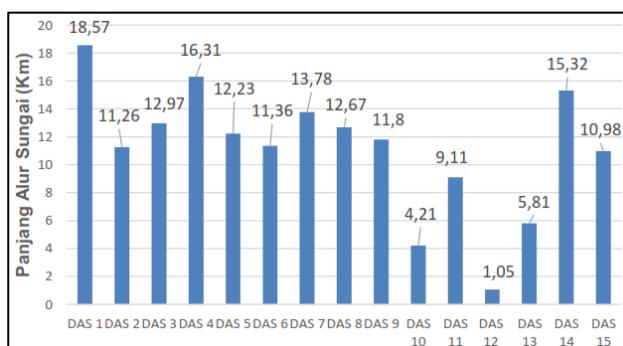
Hasil pengolahan data DEMNAS menggunakan aplikasi HEC-HMS menghasilkan data morfometri Sub-DAS Karang Mumus. Karakteristik tersebut tersaji pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Karakteristik Morfometri Sub-DAS Karang Mumus

Sub Sub-DAS	Panjang Alur Sungai (Km)	Kemiringan Alur Sungai (m/m)	Luas Sub Sub-DAS (Km ²)
Sub Sub-DAS 1	18,57	0,22	41,83
Sub Sub-DAS 2	11,26	0,16	27,82
Sub Sub-DAS 3	12,97	0,23	15,73
Sub Sub-DAS 4	16,31	0,19	39,71
Sub Sub-DAS 5	12,23	0,20	26,50
Sub Sub-DAS 6	11,36	0,22	18,51
Sub Sub-DAS 7	13,78	0,17	23,41
Sub Sub-DAS 8	12,67	0,17	15,37
Sub Sub-DAS 9	11,80	0,16	27,04
Sub Sub-DAS 10	4,21	0,12	2,20
Sub Sub-DAS 11	9,11	0,14	14,98
Sub Sub-DAS 12	1,05	0,10	0,14
Sub Sub-DAS 13	5,81	0,16	4,01
Sub Sub-DAS 14	15,32	0,16	41,05
Sub Sub-DAS 15	10,98	0,13	20,68
Total			318,98

Berdasarkan pengolahan data karakteristik morfometri di Sub-DAS Karang Mumus, dihasilkan 15 wilayah sub sub-DAS dengan karakteristik beragam. Wilayah sub sub-DAS dengan alur sungai terpanjang yakni pada sub sub-DAS 1 dengan Panjang 18,57 km. Sedangkan alur sungai terpendek pada wilayah sub sub-DAS 12 dengan panjang 1,05 km.

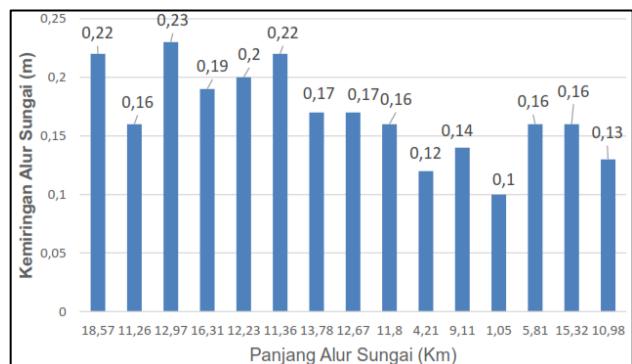
Panjang alur sungai berpengaruh terhadap waktu tempuh aliran air dari muara hulu hingga *outlet* atau hilir sub Sub-DAS 1. Semakin Panjang aliran sungai maka semakin lama waktu tempuh debit air, hingga *outlet* atau hilir sub Sub-DAS 1. Sub Sub-DAS 1 berada di antara Kecamatan Muara Badak dengan kecamatan Tenggarong Seberang. Begitu pun pada panjang aliran sungai yang memiliki jarak terpendek, maka semakin cepat pula aliran air sampai pada *outlet* atau hilir. Sub Sub-DAS 12 terletak di Kecamatan Samarinda Utara pada bagian tengah Kota Samarinda. Grafik panjang alur sungai pada Sub DAS Karang Mumus, tersaji pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Grafik Panjang Alur Sungai Sub-DAS Karang Mumus

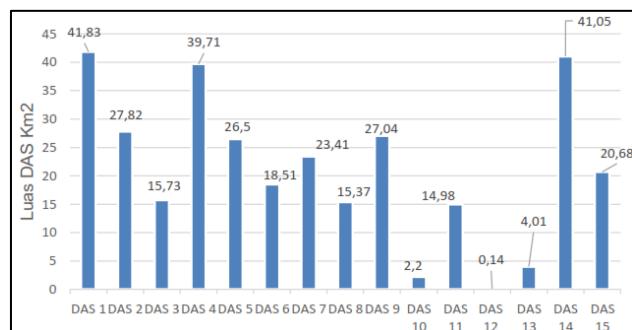
Lebih lanjut, untuk karakteristik kemiringan alur sungai, berdasarkan panjang alur sungai Sub-DAS Karang Mumus, nilai kemiringan tertinggi terdapat pada bagian sub sub-DAS 3 dengan nilai 0,23 m/m, dengan panjang sungai 12,97 km. Kemiringan alur sungai mempengaruhi laju aliran air. Semakin tinggi nilai kemiringan pada alur sungai maka semakin besar kecepatan aliran air sampai ke hilir sungai. Kemiringan sungai yang memiliki nilai tertinggi pada sub sub-DAS 3 terletak pada Kecamatan Samarinda Utara yang berdekatan dengan sub sub-DAS 1 di Kecamatan Tenggarong Seberang dan Kecamatan Muara Badak. Sedangkan kemiringan sub sub-DAS yang sangat landai, menunjukkan bahwa aliran air cenderung lambat. Hal ini dapat menyebabkan sedimentasi, yang pada gilirannya dapat menyebabkan pendangkalan dan meningkatkan risiko banjir. Grafik kemiringan alur

sungai pada Sub DAS Karang Mumus, tersaji pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Grafik Kemiringan Alur Sungai Sub-DAS Karang Mumus

Sementara itu, karakteristik morfometri untuk luas sub sub-DAS, total luas wilayah sub-DAS Karang Mumus sebesar 318,98 km². Luas terbesar ada pada sub sub-DAS 1 dengan luas 41,83 Km². Sub sub-DAS dengan luasan terkecil yakni pada sub sub-DAS 12 dengan luas 0,14 Km². Semakin luas wilayah sub-DAS maka debit air juga sungai semakin besar. Hal ini disebabkan wilayah sub-DAS memiliki daya tampung yang besar terhadap air hujan ataupun air yang masuk ke dalam wilayah sub-DAS. Grafik luas sungai pada Sub-DAS Karang Mumus, tersaji pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Grafik Luas Sub-DAS Karang Mumus

Hasil pengolahan data menunjukkan, sub-DAS Karang Mumus termasuk ke dalam kategori DAS kecil dengan keliling 318,98 km². Ukuran Sub-DAS Karang Mumus menunjukkan bahwa DAS ini memiliki dapat menampung dan menyimpan air hujan, kemudian mengalirkannya melalui saluran saluran drainase alami seperti sungai dengan anak anak sungai menuju laut.

Kemiringan/ gradien alur Sub-DAS Karang Mumus pada sepanjang alur sungai utama memiliki rata-rata nilai kemiringan/ gradien 0,15 m/m. Adapun kerapatan alur pada Sub-DAS Karang Mumus yakni sebesar 0,97 km yang dihasilkan dari perbandingan

antara panjang sungai utama dengan luas Sub-DAS. Semakin besar nilai Dd (Kerapatan Alur), maka semakin baik sistem pengaliran (drainase) di daerah aliran tersebut. Artinya semakin besar jumlah aliran permukaan total (semakin kecil infiltrasi atau aliran air kedalam tanah) dan semakin kecil air tanah yang tersimpan di daerah tersebut. Sub-DAS Karang Mumus termasuk ke dalam kategori indeks kerapatan aliran sungai dengan klasifikasi sedang (0,25 - 10 km/ km²). Klasifikasi kerapatan sungai yang rendah menunjukkan, alur sungai melewati batuan dengan resistensi keras, maka angkutan sedimen yang terangkut aliran sungai lebih kecil jika dibandingkan pada alur sungai yang melewati batuan dengan resistensi yang lebih lunak, apabila kondisi lain yang mempengaruhinya sama.

Bentuk sub-DAS Karang Mumus termasuk dalam kategori bentuk memanjang. Di mana pola aliran sungai dan ketajaman puncak *discharge* Sub-DAS Karang Mumus dinyatakan dengan nisbah pendekatan kebulatan *Roundness Coefficient* (RC) sebesar 0,03 km dengan karakter debit puncak yang datang dengan cepat, begitu juga dengan penurunannya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan, pada Sub-DAS Karang Mumus, diklasifikasikan menjadi 15 wilayah sub sub-DAS dengan total luas 318,98 km². Wilayah sub sub-DAS yang memiliki alur sungai terpanjang yakni pada sub sub-DAS 1 dengan Panjang alur 18,57 km.

Sedangkan alur sungai terpendek pada wilayah sub sub-DAS 12 dengan panjang alur 1,05 km. Kemiringan/ gradien alur Sub-DAS Karang Mumus pada sepanjang alur sungai utama memiliki rata-rata nilai kemiringan/ gradien 0,15 m/m. Sub-DAS Karang Mumus termasuk ke dalam kategori indeks kerapatan aliran sungai dengan klasifikasi sedang (0,25 - 10 km/ km²). Bentuk sub-DAS Karang Mumus termasuk dalam kategori bentuk memanjang dengan *Roundness Coefficient* (RC) sebesar 0,03 km.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih yang mendalam saya sampaikan kepada tenaga pendidik dan kependidikan di Program Studi D3 Teknologi Geomatika Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi masyarakat luas.

6. REFERENSI

- Denaswidhi, E. (2020). Informasi Karakteristik Morfometri DAS Jangkok Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Silva Samalas Volume 3 Nomor 1*, 28-35.
- Fadlin, F., Thaha, M. A., Maricar, F., & Hatta, M. P. (2022). Spatial Modeling For Flood Risk Reduction In Wanggu Watershed , Kendari. 70(12), 219–226.
- Hatta, M. P., Fadlin, F., Harun, R., Elfita, Y., & Renreng, I. (2021). Application of 2D numerical simulation for the analysis of July 2020 North Luwu flood. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 841(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/841/1/012028>
- Insanu, R. K., Fadlin, F., & Prasetya, F. V. A. S. (2022). Pemetaan Daerah Rawan Banjir Daerah Aliran Sungai (DAS) Suli Kabupaten Luwu. *Buletin Poltanesa*, 23(1), 349–357. <https://doi.org/10.51967/tanesa.v23i1.1001>
- Kahirun, Baco S, L., & Hasani, U. O. (2017). Karakteristik Morfometri Menentukan Kondisi Hidrologi DAS Soraya. *Jurnal Ecogreen Volume 3 Nomor 2*, 105-115.
- Novaliadi, D., & Hadi, M. P. (2017). Pemetaan Kerawanan Banjir dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis di Sub DAS Karang Mumus Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Bumi Lestari Volume 17 Nomor 1*, 1-10.
- Prabowo, A. (2022). Identifikasi Morfometri DAS Serang dari Citra DEM SRTM. *Jurnal Kurvatek Volume 7 Nomor 1*, 25-30.
- Pramaningsih, V., Suprayogi, S., & Purnama, I. L. (2017). Kajian Persebaran Spasial Kualitas Air Sungai Karang Mumus, Samarinda, Kalimantan timur. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Volume 7 Nomor 3*, 211-218.
- Romadhoniastri, S., Ayumi, N., Ulumia, F., Zahro, N. A., Rahayuli, R., Wahyudi, R., . . . Hadi, M. P. (2022). Kajian Karakteristik Aliran Sungai Serang di AWLR Bendungan Kulonprogo Berdasarkan Pemodelan Hidrologi HEC-HMS. *Jurnal Geografi Volume 19 Nomor 2*, 54-61.

Tanamir, M. D., & Eka, P. R. (2018). Pengaruh Tingkat Pendidikan dan Pengetahuan Tentang Kearifan Lokal Terhadap Kesadaran Masyarakat dalam Melestarikan DAS di Kenagarian Aur Begalung Talaok Kecamatan Bayang Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Spasial Volume 5 Nomor 2*, 43-47.