

KARAKTERISTIK GEOMORFOLOGI DAERAH SUKAMAKMUR DAN SEKITARNYA, KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT

Nadya Annisa Azzara¹, Yogie Zulkurnia Rochmana^{1*}

¹Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

*Corresponding author e-mail: yogie.zrochmana@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK : Daerah Sukamakmur dan Sekitarnya yang berada di daerah Kabupaten Bogor memiliki bentuk lahan serta bentang alam beragam karena adanya proses geologi yang terjadi. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan mengamati karakteristik geomorfologi serta satuan geomorfik daerah penelitian. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi lapangan meliputi pengamatan bentang alam dan bentuk lahan lokasi penelitian, serta analisis Model Elevasi Digital Nasional (DEMNAS). Satuan geomorfik daerah Sukamakmur tersusun dari Perbukitan Rendah Denudasional yang menempati sekitar 8% dari luasan daerah penelitian dengan kemiringan lereng landai (8%-14%) hingga agak curam (15%-20%), Perbukitan Denudasional menempati 50% dari luasan penelitian dengan kemiringan lereng agak curam (15%-20%) hingga curam (21%-55%), Perbukitan Tinggi Denudasional menempati 10% dari luasan daerah penelitian dengan kemiringan lereng curam (21%-55%), Perbukitan karst menempati 20% daerah penelitian dengan kemiringan agak curam (15%-20%) hingga curam (21%-55%), dan Perbukitan Zona Sesar menempati 12% luasan daerah penelitian. Penelitian ini memberikan klasifikasi yang detail dari satuan bentuk lahan, termasuk perbukitan denudasional, struktural, dan karst, yang berimplikasi pada penilaian bahaya dan perencanaan tata guna lahan berkelanjutan.

Kata Kunci: DEMNAS, Geomorfik, Geomorfologi, Sukamakmur

ABSTRACT: The Sukamakmur area and its surroundings, located in the Bogor Regency, have diverse landforms and landscapes due to ongoing geological processes. This study was conducted to analyze and observe the geomorphological characteristics and geomorphic units of the study area. The research methods used included field observation, encompassing observation of the landscape and landforms at the study location, as well as analysis of the National Digital Elevation Model (DEMNAS). The geomorphic units of the Sukamakmur area consist of Low Denudational Hills, covering about 8% of the study area with gentle slopes (8%-14%) to moderately steep slopes (15%-20%); Denudational Hills, covering 50% of the study area with moderately steep (15%-20%) to steep slopes (21%-55%); and High Denudational Hills, covering 10% of the study area with steep slopes (21%-55%). Karst hills occupy 20% of the study area with slopes ranging from moderately steep (15%-20%) to steep (21%-55%), and Fault Zone Hills occupy 12% of the study area. This study provides a detailed classification of landform units, including denudational, structural, and karst hills, which has implications for hazard assessment and sustainable land use planning.

Keywords: DEMNAS, Geomorphic, Geomorphology, Sukamakmur.

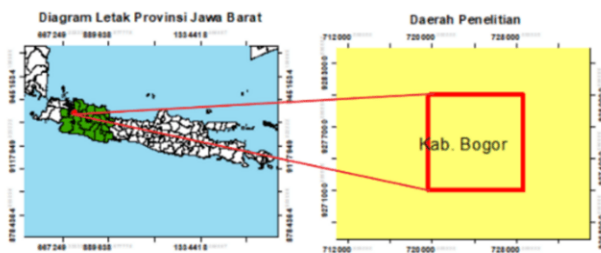
Pendahuluan

Geomorfologi memiliki peran penting dalam dinamika proses permukaan Bumi dan perkembangan bentuk lahan. Studi tentang karakteristik bentuk lahan dan proses pembentukannya merupakan hal mendasar bagi perencanaan wilayah, penilaian bahaya alam, dan pengelolaan lingkungan (Ramadan & Rochmana, 2025). Di wilayah tropis dengan tektonik aktif dan litologi yang beragam, seperti Jawa Barat, studi geomorfologi

memberikan wawasan berharga tentang proses permukaan dan evolusi bentang alam.

Kecamatan Sukamakmur, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat secara tektonik terletak di Pulau Jawa. Pulau Jawa berada di tepi tenggara Daratan Sunda (*Sundaland*). Tektonik Pulau Jawa dipengaruhi tumbukan Lempeng Eurasia dengan Lempeng India Australia. Interaksi antar lempeng ini menghasilkan tatanan geologi kompleks khususnya Jawa Barat dan Banten. Tektonik global yang

merupakan serangkaian peristiwa geologi mulai dari pemisahan benua, subduksi, tumbukan, pergerakan antar lempeng hingga semua proses selanjutnya.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Daerah Sukamakmur dan Sekitarnya, Kabupaten Bogor, Jawa Barat

Geomorfologi merupakan dasar ilmu geologi yang menjelaskan mengenai bentuk muka bumi dan proses yang terjadi. Aspek geomorfologi menggunakan parameter kualitatif dan kuantitatif dari proses yang terjadi pada bentang alam suatu daerah. Faktor permukaan dan faktor geologi memengaruhi proses yang terjadi pada aspek geomorfologi suatu daerah.

Interpretasi mengenai aspek geomorfologi dilakukan berdasarkan hasil data lapangan dan pengamatan peta citra melalui penginderaan jarak jauh, yang dimana dua unsur ini menjadi standar dalam menentukan jenis bentuk lahan serta proses geomorfiknya (Lin et al., 2022). Secara umum morfologi daerah penelitian terdiri dari dataran, perbukitan dan lembah yang disusun oleh batuan sedimen berumur tersier (Aprilia, 2022). Parameter penelitian geomorfologi yang digunakan meliputi morfografi, morfometri dan morfogenesis. Ketiga parameter geomorfologi tersebut memiliki hubungan satu sama lain. Hasil pengolahan data geomorfologi daerah penelitian berupa model dua dimensi yang disajikan dalam bentuk peta elevasi morfologi, peta kemiringan lereng dan peta pola pengaliran.

Pada penelitian sebelumnya memfokuskan pada pemetaan geologi secara umum tanpa mendalami aspek geomorfologi sehingga meninggalkan ketidakpahaman mengenai detail pembagian bentuk lahan dan proses pembentukannya (Hibatullah et al., 2024; Ouyang et al., 2022). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis geomorfologi menggunakan data DEMNas dan validasi morfogenetik berbasis lapangan. Keterbaruan penelitian ini terletak pada kombinasi sistematis teknik morfografi, morfometri, dan morfogenetik untuk mengklasifikasikan dan menginterpretasi beragam bentuk lahan di wilayah

yang dipengaruhi oleh tektonik. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini memberikan klasifikasi yang detail dari satuan bentuk lahan, termasuk perbukitan denudasional, struktural, dan karst, yang berimplikasi pada penilaian bahaya dan perencanaan tata guna lahan berkelanjutan. Cakupan penelitian ini meliputi analisis elevasi digital, klasifikasi lereng, evaluasi pola pengaliran, dan pemetaan geomorfologi.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah observasi lapangan meliputi pengamatan bentang alam dan bentuk lahan lokasi penelitian, serta analisis Model Elevation Digital Nasional (DEMNAS). Observasi lapangan dilakukan pengamatan dan analisis aspek geologi yang terdiri dari analisis morfometrik, morfografi, dan morfogenetik. Aspek morfometrik meliputi klasifikasi lereng, stratifikasi elevasi, dan segmentasi topografi, mengikuti Widyatmanti (Widyatmanti dkk., 2016). Analisis morfografi mengidentifikasi fitur bentuk lahan dan pola aliran berdasarkan hubungannya dengan ketinggian relatif dan elevasi. Klasifikasi morfogenetik diterapkan untuk mengaitkan bentuk lahan dengan proses formatif, seperti denudasi, karst, dan deformasi struktural. Sementara analisis model DEMNAS dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS untuk menghasilkan peta serta data lapangan digunakan memvalidasi dan menyesuaikan interpretasi digital.

Hasil dan Pembahasan

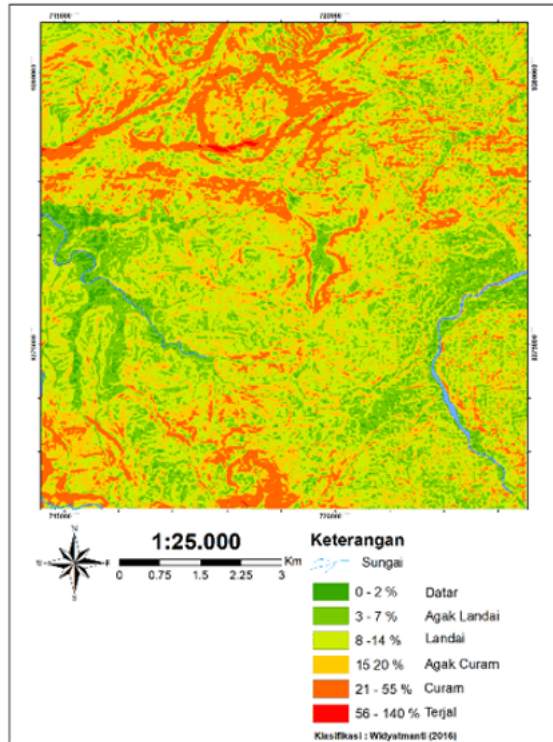
Analisis Morfometri

Tabel 1. Klasifikasi Lereng (Widyatmanti, 2016)

Elevasi (m)	%	Kelas
<50	0-2	Datar
50-200	3-7	Agak Landai
200-500	8-14	Landai
500-1000	15-20	Agak Curam
>1000	21-55	Curam
-	56-140	Terjal

Analisis morfometri dilakukan berdasarkan klasifikasi Widyatmanti (2016) dari peta kemiringan lereng. Analisa kemiringan lereng terbagi menjadi enam kategori yaitu, lereng datar (0-2%) ditandai dengan warna hijau tua, sangat landai (3-7%) ditandai dengan warna

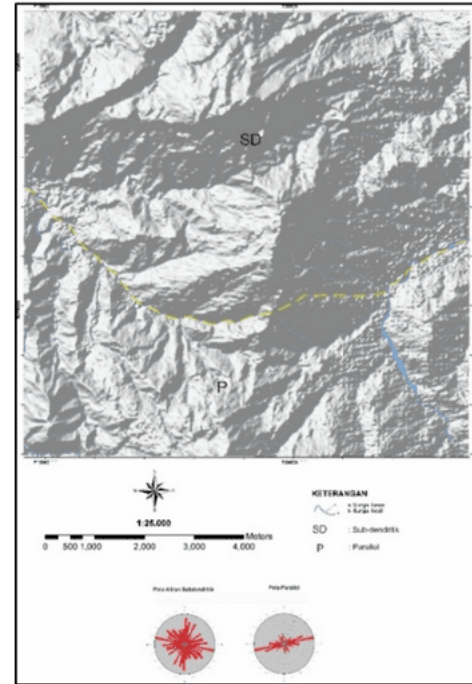
hijau, lereng landai (8-13%) ditandai dengan warna hijau kekuningan, lereng agak curam (14-20%) ditandai dengan warna kuning, lereng curam (21-55%) ditandai dengan warna orange, dan pada lereng dengan kemiringan yang sangat curam (56-140%) ditandai dengan warna merah (Gambar 2)



Gambar 2. Peta Kemiringan Lereng Daerah Sukamakmur dan Sekitarnya

Proses Geomorfik

Proses morfodinamik daerah penelitian didominasi proses degradasional serta terdapat erosi sungai disebabkan oleh alur sungai secara vertikal dan lateral. Secara umum lokasi penelitian dikontrol oleh 2 pola pengaliran berdasarkan klasifikasi Twidale (2004). Pola pengaliran Sub-dendritik mendominasi daerah telitian dibandingkan dengan pola aliran Paralel yang ada di sisi tenggara. Berdasarkan pola aliran dan karakteristik sungai, tahapan perkembangan sungai pada daerah penelitian terdiri dari dua stadia, yaitu stadia muda dan stadia dewasa (Gambar 3)



Gambar 3. Pola Pengaliran Daerah Sukamakmur dan Sekitarnya, Kabupaten Bogor, Jawa Barat

Pada lokasi penelitian terdapat dua sungai besar, pada bagian barat terdapat sungai Cijanggal dan bagian timur terdapat Sungai Cipamingkis. Dari dua sungai tersebut dilakukan perhitungan morfometri untuk mengetahui tipe sungai melalui *channel length* dan *valley length* yang terdapat pada Tabel 2 dan Tabel 3. Migrasi lateral dan pengendapan sedimen yang teramati di sepanjang kelokan sungai konsisten dengan evolusi fluvial di lingkungan tropis lembap, yang menekankan perlunya pengelolaan hidrologi dan sedimen yang terperinci dalam perencanaan tata guna lahan di masa mendatang (Modalavalasa dkk., 2023; Ruhimat dkk., 2024).

Tabel 2. Perhitungan Morfometri dan *Sinosity Ratio* Sungai Cijanggal

Segmen (m)	<i>Channel Length</i> (m)	<i>Valley Length</i> (m)	<i>Sinosity Ratio</i> (SR)	Tipe Sungai
1	266.3	225.7	1.2	Sinous
2	378.6	276.6	1.4	Sinous
3	111.3	67.7	1.6	Meander
4	135.2	116.3	1.2	Sinous
5	106.1	85.2	1.2	Sinous
6	302.9	127.9	2.4	Meander
7	246.5	189.8	1.3	Sinous
8	162.2	137.8	1.2	Sinous

9	226.1	187.8	1.2	Sinous
10	251.2	243.1	1.0	Meander
11	248.4	229.1	1.1	Sinous
12	452.6	384.9	1.2	Sinous
13	646.7	192.1	3.4	Meander
14	290.3	210.5	1.4	Sinous
15	161.5	155.5	1.0	Straight
16	479.2	335.4	1.4	Sinous
17	716.7	241.2	3.0	Meander
18	502.9	377.5	1.3	Sinous
Average			1.5	Sinous

Tabel 3. Perhitungan Morfometri dan *Sinosity Ratio* Sungai Cipamingkis

Segmen (m)	Channel Length (m)	Valley Length (m)	Sinosity Ratio (SR)	Tipe Sungai
1	447.8	404.1	1.1	Sinous
2	392.4	333.8	1.2	Sinous
3	536.2	459.9	1.2	Sinous
4	514.7	441.6	1.2	Sinous
5	470.0	455.5	1.0	Straight
6	508.5	389.2	1.3	Sinous
7	594.2	498.6	1.2	Sinous
8	421.6	339.2	1.2	Sinous
9	357.7	330.2	1.1	Sinous
10	436.1	412.7	1.1	Sinous
11	336.1	335.4	1.0	Straight
Average			1.1	Sinous

Dalam proses pembentukan satuan geomorfik dipengaruhi oleh proses morfogenesis dan juga terdiri dari tiga aspek yaitu morfostruktur aktif, morfostruktur pasif dan morfodinamik (Adamsyah & Rochmana, 2024). Morfostruktur aktif pada daerah penelitian umumnya dipengaruhi oleh sesar dan kekar-kekar yang dikontrol oleh tatanan tektonik regional daerah tersebut seperti proses tektonik dan vulkanik. Kemudian, morfostruktur pasif berkaitan dengan litologi batuan penyusunnya yang terdiri atas batuan beku (andesit), batuan sedimen (lempung, batupasir, dan gamping). Interaksi yang berkaitan antara proses hingga bentuk merupakan dasar dari investigasi geomorfologi. Bentuk mempengaruhi proses yang terjadi pada bentuklahan, kemudian menghasilkan bentuk tertentu dari bentuklahan tersebut (Hugget, 2011). Proses – proses tersebut akan terus berlangsung hingga sekarang dengan ditandai adanya bukti singkapan longsoran dan seretan dari material lepas sebagai akibat dari hilangnya kestabilan, seperti pada gambar di bawah ini (Gambar 4)

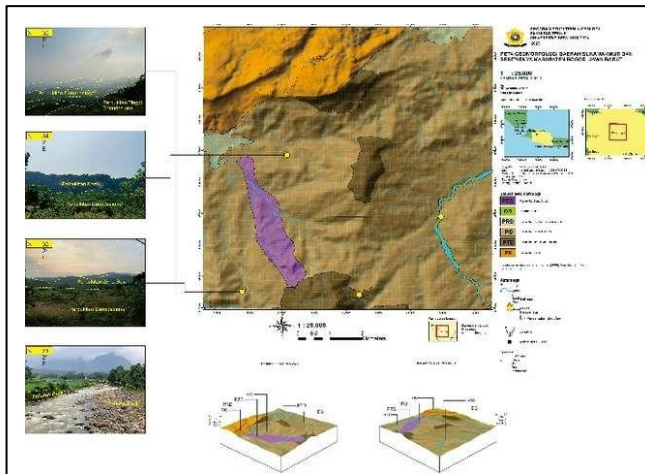


Gambar 4. Longsor di Daerah Penelitian (A) Sukajaya, (B) dan (C) Sukamulya

Longsor yang ada di daerah penelitian diklasifikasikan sebagai tipe *translational slide* dan *fall* berdasarkan Highland & Johnson (2004).

Satuan Geomorfik

Satuan bentuk lahan pada daerah penelitian dengan mengacu pada klasifikasi Brahmanyto (2006), Van Zuidam (1983) dan Charlton (2007) yang telah dimodifikasi. Berdasarkan Brahmanyto (2006), parameter yang diperhatikan adalah morfologi daerah telitian yang dilihat dari bentuk lahan structural serta litologi pada formasi daerah penelitian. Begitu juga Syam dkk., (2018) mengemukakan bahwa bentuk lahan dapat dilihat dari tipe batuan dasar. Sedangkan Van Zuidam (1983), menjelaskan mengenai apa saja yang dapat mempengaruhi proses pembentukan suatu satuan bentuk lahan. Selain itu, perhitungan dan klasifikasi Charlton (2008) juga digunakan dalam penentuan bentuk dan pola aliran sungai utama. Setelah dilakukan analisis dengan memperhatikan aspek geomorfik dan proses geomorfiknya, tersusun enam jenis satuan geomorfik yang dipresentasikan melalui peta geomorfologi, dimana peta geomorfologi memiliki fungsi memberikan informasi mengenai kondisi serta proses terjadinya bentang alam (Rahma & Mardianto, 2018). Satuan geomorfik ini terdiri dari 6 (enam) satuan bentuk lahan yang berkembang, di antaranya adalah Perbukitan Rendah Denudasional (PRD), Perbukitan Denudasional (PD), Perbukitan Tinggi Denudasional (PTD), Perbukitan Karst (PK), Perbukitan Zona Sesar (PZS) (Gambar 5)

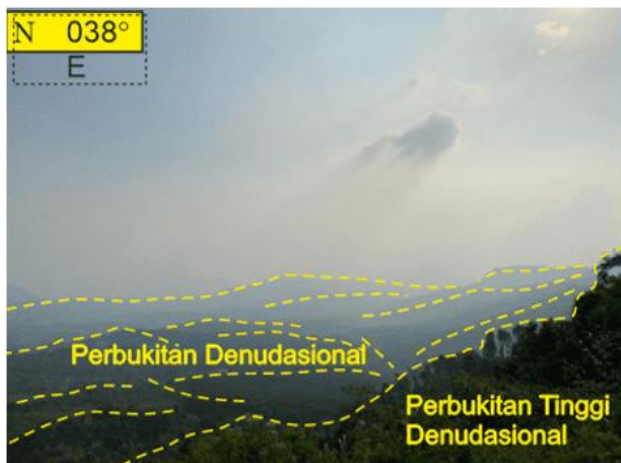


Gambar 5. Peta Geomorfologi Daerah Sukamakmur dan Sekitarnya, Kabupaten Bogor, Jawa Barat

Perbukitan Rendah Denudasional (PRD)

Perbukitan Rendah Denudasional atau yang disimbolkan dengan (PRD) merupakan satuan bentuk lahan yang berada pada elevasi antara 150- 200 mdpl dengan kemiringan lereng landai (8%-14%) hingga agak curam (15%-20%). Berdasarkan klasifikasi modifikasi bentuk lahan Widyatmanti (2016) dan Van Zuidam (1983), bentuk morfologi ini masuk kedalam klasifikasi Perbukitan Rendah Denudasiomal. Satuan Perbukitan Lereng Curam ini memiliki luasan 8% dari luasan daerah penelitian. Bentuk lahan Perbukitan terdapat pada kawasan daerah Cibodas.

Perbukitan Denudasional (PD)



Gambar 5. Satuan Geomorfik Perbukitan Denudasional

Perbukitan Denudasional atau yang disimbolkan dengan (PD) merupakan satuan bentuk lahan yang berada pada elevasi antara 200- 500 mdpl dengan kemiringan

lereng agak (15%-20%) hingga curam (21%-55%). Berdasarkan klasifikasi modifikasi bentuk lahan Widyatmanti (2016) dan Van Zuidam (1983), bentuk morfologi ini masuk kedalam klasifikasi Perbukitan Denudasiomal. Satuan Perbukitan Lereng Curam ini memiliki luasan 50% dari luasan daerah penelitian. Bentuk lahan Perbukitan terdapat pada kawasan daerah Cibodas.

Perbukitan Tinggi Denudasional (PTD)

Perbukitan Tinggi Denudasional atau yang disimbolkan dengan (PD) merupakan satuan bentuk lahan yang berada pada elevasi antara 500- 1000 mdpl dengan kemiringan lereng curam (21%-55%). Berdasarkan klasifikasi modifikasi bentuk lahan Widyatmanti (2016) dan Van Zuidam (1983), bentuk morfologi ini masuk kedalam klasifikasi Perbukitan Tinggi Denudasional. Satuan Perbukitan Lereng Curam ini memiliki luasan 10% dari luasan daerah penelitian.

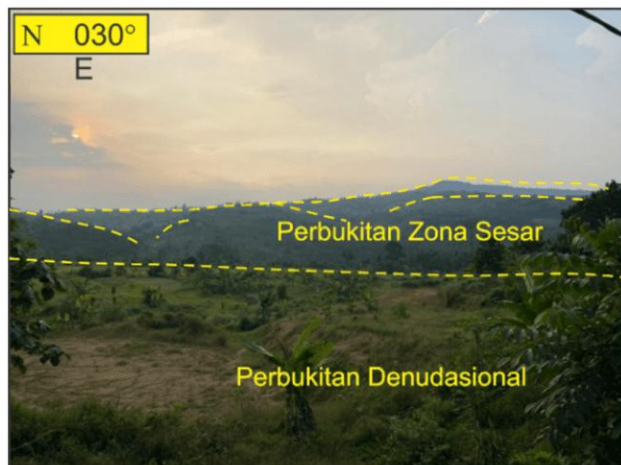
Perbukitan Karst (PK)



Gambar 6. Satuan Geomorfik Perbukitan Karst

Perbukitan Karst atau yang disimbolkan dengan (PK) merupakan satuan bentuk lahan yang berada pada elevasi antara 200- 500 mdpl dengan kemiringan lereng agak (15%-20%) hingga curam (21%-55%). Berdasarkan klasifikasi modifikasi bentuk lahan Widyatmanti (2016) dan Van Zuidam (1983), bentuk morfologi ini masuk kedalam klasifikasi Perbukitan Denudasiomal. Satuan Perbukitan Lereng Curam ini memiliki luasan 20% dari luasan daerah penelitian. Bentuk lahan Perbukitan terdapat pada kawasan daerah Cibodas.

Perbukitan Zona Sesar (PZS)



Gambar 7. Satuan Geomorfik Perbukitan Zona Sesar

Perbukitan Zona Sesar atau yang disimbolkan dengan (PK) merupakan satuan bentuk lahan yang terbentuk karena adanya control struktur berupa *compressional* yang mempengaruhi daerah penelitian. Pada daerah Satuan Perbukitan Zona Sesar menempati 12% dari luasan daerah penelitian

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis DEMNas dan observasi lapangan, terdapat enam satuan bentuk lahan yang diantaranya adalah Perbukitan Rendah Denudasional (PRD), Perbukitan Denudasional (PD), Perbukitan Tinggi Denudasional (PTD), Perbukitan Karst (PK), Perbukitan Zona Sesar, dan Dataran Banjir. Daerah ini juga memiliki dua pola aliran yaitu Sub-dendritik dan Paralel. Hasil dari analisis bentuk lahan didapatkan berdasarkan analisis gabungan antara data kemiringan lereng, pola kontur, elevasi, serta bukti lapangan. Satuan bentuk lahan yang berbeda dengan dominasi bentuk denudasional menunjukkan kompleksitas dan keragaman proses geomorfik di wilayah penelitian. Penelitian ini juga memberikan wawasan tentang kerangka geomorfik daerah Sukamakmur dan dapat dijadikan sebagai referensi studi mendatang.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada masyarakat serta pemerintah daerah Sukamakmur dan sekitarnya yang telah memberikan izin sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

Daftar Pustaka

- Adamsyah, B., & Rochmana, Y. Z., “ Analisis Geomorfologi Pada Daerah Pagergunung, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat”, *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 7378–7390, 2024.
- Aprilia, Risa. “Geologi Daerah Pabuaran dan Sekitarnya, Kabupaten Bogor, Jawa Barat”, Universitas Sriwijaya, 2022.
- Brahmantyo., “Klasifikasi Bentuk Muka Bumi (Landform) untuk Pemetaan Geomorfologi pada Skala 1:25.000 dan Aplikasinya untuk Penataan Ruang”, *Jurnal Geoaplika*, 071-078, 2006.
- Hibatullah, K. N., Setawan, B., Rochmana, Y. Z., Dwiki, M., & Wicaksono S., “*Evolution of Sequence Stratigraphy & Paleography, Case Study : M2 Member of the Muara Enim Formation*”, *Jambura Geoscience Review*, 6(2), 73-64, 2024.
- Huggett, R. J., “*Fundamental of Geomorphology (4rd edition)*”, USA and Canada: Routledge, 2017.
- Lin, S., Xie, J., Deng, J., Qi, M., & Chen, N., “ *Landform classification based on landform geospatial structure – a case study on Loess Plateau of China*”, *International Journal of Digital Earth*, 15(1), 1125–1148, 2022.
- Modalavalasa S., Chembolu, V., Dutta, S., & Kulkarni, V., “*Laboratory investigation on flow structure and turbulent characteristics in low sinuous compound channels with vegetated floodplains*”. *Journal of Hydrology*, 618, 129178, 2023.
- Ouyang, S., Xu, j., Chen, W., Dong, Y., Li, X., & Li, J., “*A Fine-Grained Genetic Landform Classification Network Based on Multimodal Feature Extraction and Regional Geological Context*”, *IEEE Transcations on Geoscience and Remote Sensing*, 60, 2022.
- Pettijohn, F.J., “*Sedimentary Rocks*”, Harper and Row: New York, 3rd edition, 1975.
- Rahma, A. D., & Mardiatno, D., “*Study Of Potential Flood And Landslide Susceptibility Based On Geomorphological Characteristics In Sub-Watershed Of Gelis, Keling, Jepara*”, *Majalah Ilmiah Globe*, 20(1), 23, 2018.
- Ramadan, I. R. R. M., Rochmana, Y. Z., “*Intergrated*

DEMNAS and Morpgogenetic Analysis of Geomorphological Diversity in Salopa, Tasikmalaya, West Java", Jambura Geoscienc Review, 2025.

Syam, M. A., Sasmito, K., & Adlina, N. N., "Geologi Dan Pengaruh Litologi Terhadap Bentuk Morfologi Daerah Bangun Rejo Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara", 1(1), 2018.

Twidale, C. R., "River Patterns and Their Meaning", Earth-Science Reviews 67, p.159 – 218, 2004.

Van Zuidam, R. A., "Guide to Geomorphologic-Aerial Photographic Interpretation and Mapping". Enschede: International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, 1983.

Widyatmanti, W., Wicaksono, I., Syam, P. D. R., "Identification of topographic elements composition based on landform boundaries from radar interferometry segmentation (preliminary study on digital landform mapping)", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2016.