



Geomorfologi Daerah Tambang Emas Rakyat Juriya dan Sekitarnya, Kecamatan Bilato, Kabupaten Gorontalo

Jayanti Rauf^a, Yayu Indriati Arifin^{b*}, Noviar Akase^c

^{abc}Program Studi Teknik Geologi, Universitas Negeri Gorontalo, Kabupaten Bone Bolango, Indonesia

*email: yayuarifin78@gmail.com

ARTICLE INFO

Sejarah artikel:

Diterima: 08 November 2024

Direvisi: 13 Desember 2024

Dipublish: 31 Desember 2024

Keywords:

geomorfologi, tambang emas rakyat, kemiringan lereng, pola aliran sungai, juriya

How to cite this article:

Rauf, J., Arifin, Y. I., Akase, N. (2024). Geomorfologi Daerah Tambang Emas Rakyat Juriya dan Sekitarnya, Kecamatan Bilato, Kabupaten Gorontalo. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 3(2), 136-149.
<https://doi.org/10.34312/Jage.v3i2.30322>

ABSTRAK

This study examines the geomorphological characteristics of the Juriya people's gold mining area, Gorontalo Regency, which includes topographic variations, slopes, river flow patterns, river stadia, and geomorphological units. The research area is divided into four main morphometry types: Lowland, Inland Lowland, Low Hill, and Hill. Slope analysis identifies zones ranging from flat to very steep, indicating different levels of slope stability and areas with a high risk of erosion. The results of the river flow pattern analysis showed the dominance of parallel and dendritic patterns, with a "V" shaped valley in the young stadia and a "U" in the adult stadia. The geomorphological units in the study area consist of the Volcanic Hills Unit, the Denudational Hills Unit, and the Aluvial Plains Unit, each of which has unique lithological and topographic characteristics and affects land use and environmental stability. This study shows that mining activities can increase the risk of erosion and land degradation in areas that are not protected by vegetation, especially on steep slopes. This research contributes by providing geomorphological data that can be used as a reference for sustainable environmental planning and management in the mining area. These results can strengthen efforts to mitigate environmental risks and support responsible land use in people's mining areas.

1. PENGANTAR

Geomorfologi adalah cabang ilmu geografi fisik yang mempelajari bentuk-bentuk permukaan bumi, proses-proses yang membentuknya, dan interaksi antara faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi karakteristik lahan di suatu wilayah. Pemahaman tentang geomorfologi suatu wilayah sangat penting dalam konteks pengelolaan lingkungan, khususnya pada daerah yang mengalami perubahan morfologi intensif akibat aktivitas manusia, seperti wilayah tambang. Geomorfologi memberikan wawasan mengenai kondisi fisik dan stabilitas lahan serta membantu dalam memprediksi risiko erosi, sedimentasi, dan potensi kerusakan lingkungan yang lebih luas (Goudie, 2013; Gkouma, 2024). Di daerah tambang, informasi geomorfologi juga menjadi dasar penting dalam upaya pengelolaan lahan yang bertanggung jawab dan mitigasi risiko kerusakan ekosistem setempat (Huggett, 2017; Jia dkk., 2024).

Penelitian geomorfologi di daerah tambang emas rakyat Juriya, Kabupaten Gorontalo, penting dilakukan mengingat variasi bentuk lahan di wilayah tersebut. Berbagai satuan geomorfologi yang ditemukan di daerah ini, seperti perbukitan vulkanik, perbukitan denudasional, dan dataran aluvial, menunjukkan bahwa daerah tersebut mengalami dinamika geomorfologis yang kompleks. Proses geologi dan hidrologi yang berlangsung lama telah membentuk lanskap yang tidak hanya unik tetapi juga rentan terhadap gangguan dari aktivitas manusia, khususnya penambangan.

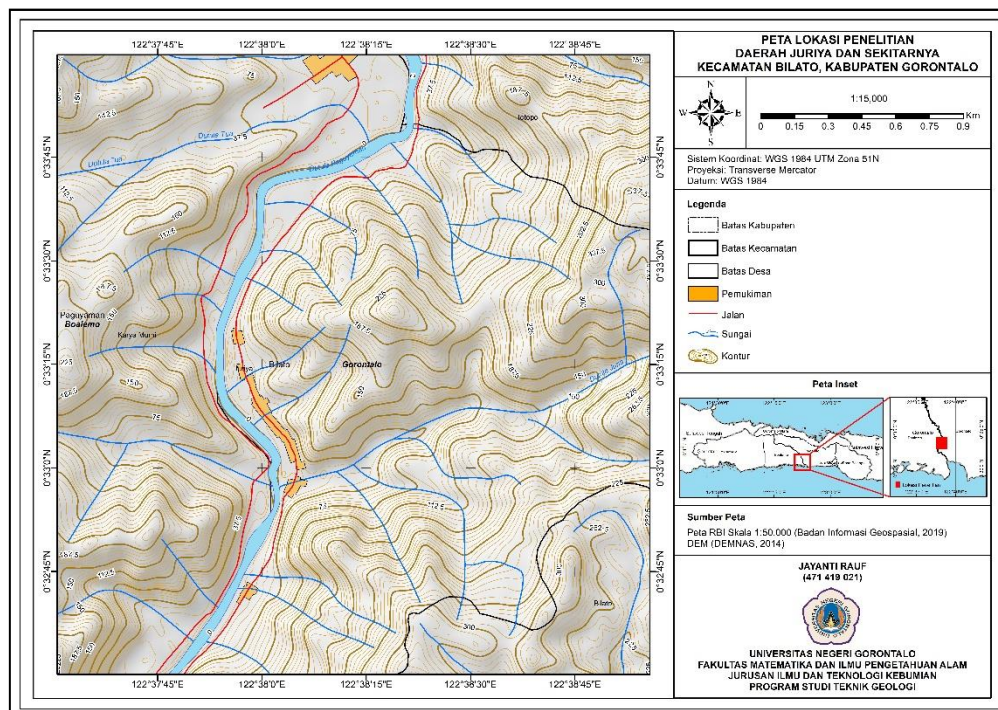
Penelitian ini difokuskan untuk mengidentifikasi satuan geomorfologi utama di daerah penelitian dan memahami proses morfogenetik yang memengaruhi distribusi aliran air dan stabilitas lereng (Brunsdan & Thornes, 2005; Lowry dkk., 2019).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa aktivitas penambangan dapat mempercepat proses erosi dan perubahan aliran sungai di daerah yang sebelumnya stabil. Pengaruh aktivitas tambang pada geomorfologi dapat mengakibatkan peningkatan sedimentasi di aliran sungai dan memperburuk kondisi stabilitas lereng di sekitar area penggalian. Meskipun banyak penelitian telah dilakukan terkait interaksi antara aktivitas tambang dan perubahan geomorfologi, masih terdapat kesenjangan dalam memahami dampak spesifik dari tambang emas rakyat pada karakteristik geomorfologi lokal di wilayah Juriya dan sekitarnya (Mossa & James, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi satuan geomorfologi utama di daerah tambang Juriya, menganalisis kemiringan lereng, dan mengkaji pola aliran sungai sebagai dasar untuk memahami kondisi lingkungan yang rentan. Studi ini juga penting untuk menilai potensi risiko longsor dan degradasi lahan akibat aktivitas tambang. Berdasarkan pendekatan ini, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi signifikan bagi pengelolaan lingkungan berkelanjutan di daerah tambang Juriya dengan menyediakan data geomorfologi yang dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan dan pengelolaan lingkungan.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di daerah tambang emas rakyat Juriya, yang mencakup wilayah administratif Desa Juriya, Desa Totopo, dan Desa Karya Murni, yang masing-masing berada di Kecamatan Bilato, Kabupaten Gorontalo, dan Kecamatan Paguyaman, Kabupaten Boalemo, Provinsi Gorontalo. Secara astronomis, lokasi penelitian terletak pada koordinat $0^{\circ} 37' 15'' - 0^{\circ} 38' 55''$ Lintang Utara dan $122^{\circ} 30' 28.5'' - 122^{\circ} 31' 55''$ Bujur Timur, dengan luas wilayah penelitian sebesar $7,31 \text{ km}^2$ (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan analisis spasial dan observasi lapangan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan satuan geomorfologi, kemiringan lereng, serta pola aliran sungai di wilayah penelitian. Berikut adalah tahapan metodologi yang diterapkan:

1. Pengumpulan Data Topografi dan Citra Digital

Data topografi wilayah penelitian diperoleh dari peta topografi skala 1:15.000 serta citra Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) dengan resolusi spasial 8meter, yang diakses dari situs resmi Badan Informasi Geospasial (BIG). Peta topografi dan citra DEM ini digunakan sebagai dasar untuk pembuatan peta kemiringan lereng, peta morfografi, dan analisis pola aliran sungai. Penggunaan resolusi tinggi dalam DEMNAS memberikan akurasi yang lebih baik dalam menangkap variasi topografi di daerah penelitian, yang penting untuk memastikan kualitas dan ketepatan hasil analisis geomorfologi (Afifi dkk., 2022; Hernanda dkk., 2022).

2. Analisis Kemiringan Lereng

Analisis kemiringan lereng dilakukan dengan memproses data DEM menggunakan perangkat lunak ArcGIS versi 10.8, menghasilkan peta kemiringan yang menunjukkan variasi derajat kemiringan di seluruh wilayah penelitian. Klasifikasi kemiringan lereng dilakukan berdasarkan panduan Van Zuidam & Van Zuidam-Cancelado (1979), yang membagi kemiringan menjadi beberapa kelas (Akhmat, 2019; Marindah dkk., 2018), seperti pada tabel 1

Tabel 1. Klasifikasi kemiringan lereng

Kelas Kemiringan	Derajat Kemiringan
Landai	$< 8^\circ$
Agak Landai	$8^\circ - 16^\circ$
Agak Curam	$16^\circ - 30^\circ$
Curam	$30^\circ - 45^\circ$
Sangat Curam	$> 45^\circ$

Klasifikasi ini membantu dalam menentukan area yang rentan terhadap ketidakstabilan lereng dan potensi longsor, terutama di area sekitar tambang yang sering terpapar aktivitas antropogenik intensif. Peta kemiringan ini juga menjadi dasar bagi evaluasi risiko erosi dan degradasi tanah di daerah penelitian.

3. Analisis Morfografi

Setelah peta kemiringan lereng disusun, dilakukan analisis morfografi untuk mengidentifikasi bentuk-bentuk lahan di daerah penelitian berdasarkan topografi dan ketinggian. Klasifikasi morfometri dilakukan dengan mengacu pada metode Van Zuidam & Van Zuidam-Cancelado (1979) pada tabel 2, yang mencakup karakteristik topografi seperti perbukitan, lembah, dan dataran (Ghozali, 2011; Yao, Chao-lu, & Ping, 2020).

Tabel 2. Klasifikasi morfometri

Ketinggian	Klasifikasi
< 50 m	Dataran Rendah
50 – 200 m	Perbukitan Rendah
200 – 500 m	Perbukitan
500 – 1.000 m	Perbukitan Tinggi
> 1.000 m	Pegunungan

Hasil analisis morfometri menunjukkan variasi ketinggian di lokasi penelitian dan menjadi dasar untuk memahami dinamika geomorfologi yang mempengaruhi distribusi aliran sungai serta stabilitas lereng. Data morfometri ini mendukung analisis lebih lanjut terkait kondisi geomorfologi di wilayah penelitian.

4. Analisis Satuan Geomorfologi

Klasifikasi satuan geomorfologi dilakukan setelah peta kemiringan lereng dan morfografi disusun. Proses ini menggunakan panduan Van Zuidam & Van Zuidam-Cancelado (1979), yang mencakup identifikasi satuan geomorfologi berdasarkan bentuk lahan, material penyusun, serta proses geomorfologis dominan (Lowry dkk., 2019; Schumann & Bates, 2018). Setiap satuan geomorfologi yang teridentifikasi kemudian diverifikasi dengan observasi lapangan untuk memastikan keakuratannya.

5. Analisis Pola Aliran Sungai

Analisis pola aliran sungai dilakukan untuk mengidentifikasi jaringan sungai dan pola aliran dominan di daerah penelitian. Proses ini menggunakan metode Stream Order dari Strahler, yang diterapkan pada data DEM untuk mengidentifikasi pola-pola aliran yang terbentuk. Pola aliran yang dihasilkan kemudian diklasifikasikan sesuai dengan pola paralel yang berkembang di daerah perbukitan dan pola dendritik yang terbentuk di area dataran. Pola aliran paralel umumnya berkaitan dengan kemiringan lereng yang tinggi di wilayah perbukitan, sementara pola dendritik mencerminkan variasi topografi dan jenis litologi di area yang lebih datar. Analisis pola aliran sungai ini memberikan informasi penting tentang arah transportasi sedimen dan potensi distribusi aliran dari wilayah tambang ke daerah hilir (Summerfield, 1991).

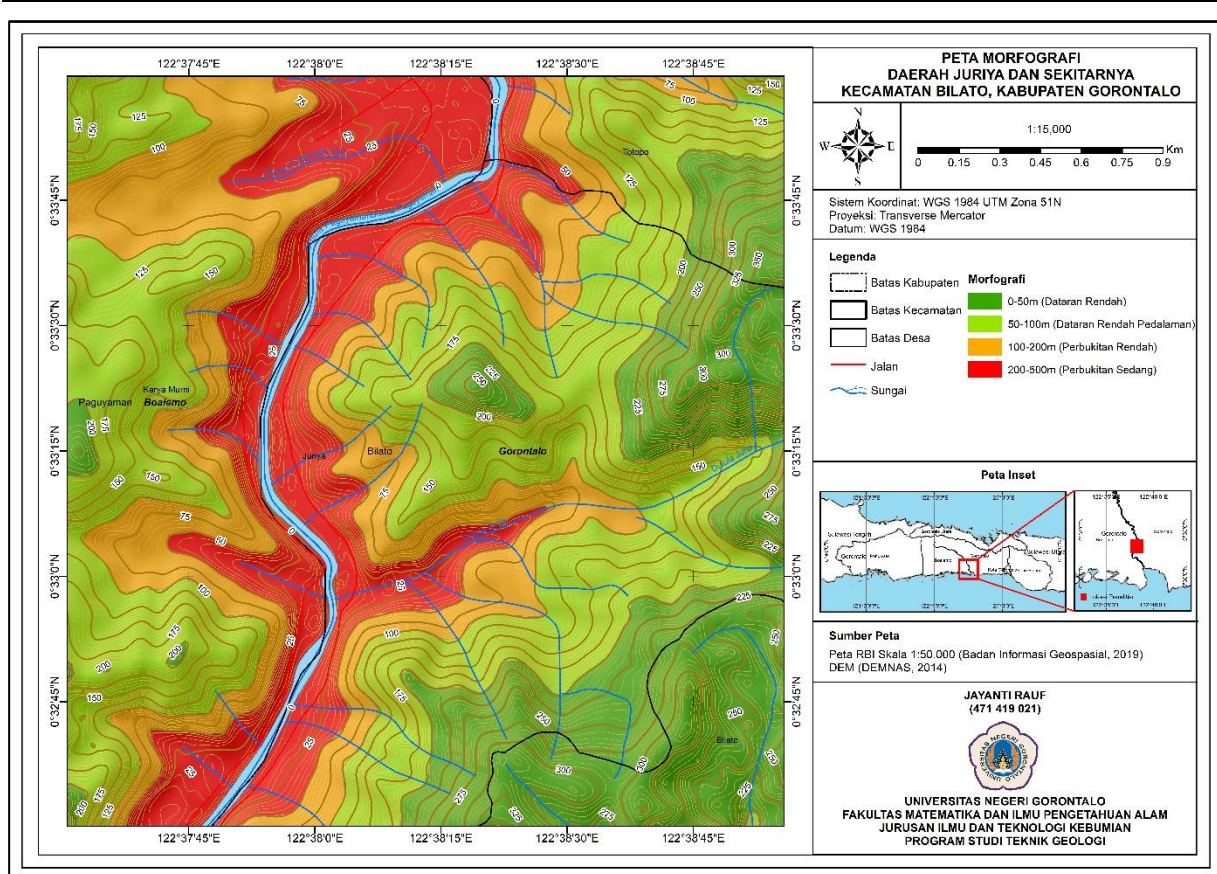
6. Verifikasi Lapangan

Verifikasi lapangan dilakukan untuk memvalidasi hasil analisis spasial terhadap kondisi aktual di lapangan. Pada tahap ini, observasi langsung dilakukan di titik-titik strategis untuk memastikan kesesuaian klasifikasi satuan geomorfologi, kemiringan lereng, dan pola aliran sungai. Tahap verifikasi ini penting untuk menyesuaikan hasil analisis berbasis data DEM dan citra satelit dengan karakteristik geomorfologis yang sebenarnya di lokasi penelitian, sehingga memastikan akurasi dan relevansi data yang diperoleh.

7. Pembuatan Peta Tematik

Peta tematik yang disusun dalam penelitian ini meliputi peta kemiringan lereng, peta morfografi, peta satuan geomorfologi, dan peta pola aliran sungai. Semua peta tematik ini disusun menggunakan perangkat lunak GIS dengan standar klasifikasi dari Van Zuidam & Van Zuidam-Cancelado (1979), sehingga menghasilkan visualisasi yang akurat dan komprehensif mengenai karakteristik geomorfologi wilayah penelitian. Peta-peta ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk interpretasi geomorfologis dan pembahasan mengenai potensi risiko lingkungan yang terkait dengan aktivitas tambang.

Metode ini dirancang untuk menghasilkan data geomorfologi yang komprehensif dan akurat, yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pengelolaan lingkungan di daerah tambang Juriya. Setiap tahapan penelitian, mulai dari analisis kemiringan lereng hingga klasifikasi satuan geomorfologi dan analisis pola aliran sungai, dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai karakteristik geomorfologi di lokasi penelitian.



Gambar 2. Peta morfometri daerah penelitian

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Analisis Morfometri

Wilayah penelitian yang meliputi daerah tambang emas rakyat di Juriya dan sekitarnya menunjukkan variasi ketinggian topografi yang cukup signifikan, yaitu antara -5,25 hingga 367,84 meter di atas permukaan laut. Ketinggian ini mencerminkan dinamika geomorfologis yang beragam, mulai dari dataran rendah hingga perbukitan yang curam. Berdasarkan klasifikasi ketinggian absolut yang dikemukakan oleh Van Zuidam pada tahun 1985, wilayah penelitian dapat dibagi ke dalam empat tipe topografi utama: Dataran Rendah, Dataran Rendah Pedalaman, Perbukitan Rendah, dan Perbukitan (Gambar 2). Pembagian ini memudahkan dalam memahami karakteristik topografi serta potensi penggunaan lahan di setiap tipe topografi.

1. Dataran Rendah

Dataran Rendah mencakup wilayah dengan ketinggian di bawah 50 meter di atas permukaan laut, yang meliputi sekitar 22,5% dari total luas area penelitian atau sekitar 1,6 km². Area ini umumnya memiliki topografi yang stabil dengan kemiringan lahan yang landai, sehingga cocok untuk berbagai aktivitas manusia. Kondisi topografi yang stabil memungkinkan wilayah ini dimanfaatkan sebagai lahan perkebunan dan permukiman. Jenis tanaman yang ditanam di area ini umumnya merupakan tanaman tahunan yang tidak memerlukan lereng curam untuk tumbuh, sehingga dataran rendah ini sangat penting bagi keberlanjutan ekonomi masyarakat lokal.

2. Dataran Rendah Pedalaman

Wilayah Dataran Rendah Pedalaman memiliki ketinggian antara 50 hingga 100 meter di atas permukaan laut, yang mencakup sekitar 19,2% dari total area atau sekitar 1,4 km². Daerah ini juga umumnya dimanfaatkan sebagai lahan perkebunan karena memiliki kemiringan lahan yang masih memungkinkan untuk ditanami berbagai jenis tanaman perkebunan. Dataran ini sedikit lebih

tinggi dibandingkan Dataran Rendah, namun tetap memiliki topografi yang landai hingga agak miring, sehingga masih cocok untuk aktivitas pertanian dan perkebunan.

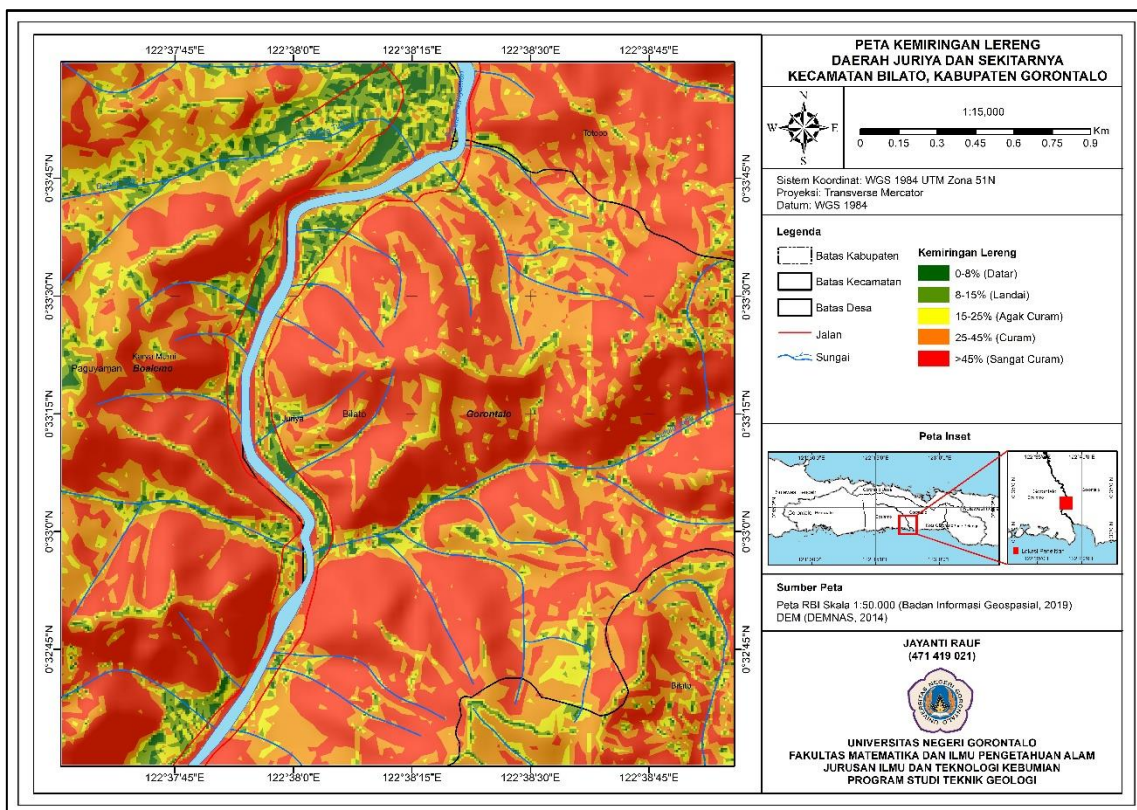
3. Perbukitan Rendah

Perbukitan Rendah terletak pada ketinggian 100 hingga 200 meter di atas permukaan laut dan merupakan tipe topografi yang paling luas di daerah penelitian, mencakup sekitar 36,1% atau 2,6 km² dari keseluruhan area. Wilayah ini memiliki topografi yang mulai menantang dengan kemiringan yang beragam, namun masih dapat dimanfaatkan sebagai lahan perkebunan, terutama untuk tanaman yang toleran terhadap lereng yang lebih curam. Perbukitan Rendah ini menjadi area penting bagi masyarakat dalam pemanfaatan lahan untuk perkebunan dan kegiatan agrikultur lainnya. Kemiringan lahan di perbukitan ini menuntut penerapan teknik konservasi tanah dan pengelolaan lahan yang lebih baik untuk mencegah erosi. Secara geomorfologi, perbukitan ini kemungkinan besar terbentuk akibat aktivitas erosi yang mengikis lapisan permukaan dan mengakibatkan relief yang lebih tinggi.

4. Perbukitan Sedang

Perbukitan sedang dengan ketinggian antara 200 hingga 367,84 meter di atas permukaan laut mencakup sekitar 22,2% dari total luas wilayah atau 1,6 km². Wilayah perbukitan ini ditandai dengan topografi yang lebih curam dibandingkan tiga tipe topografi lainnya dan memiliki kontur lereng yang rapat, yang menunjukkan adanya tingkat kemiringan yang lebih signifikan. Perbukitan ini cenderung memiliki tanah yang lebih rentan terhadap erosi, terutama di area yang tidak terjaga vegetasinya. Aktivitas perkebunan masih dilakukan di area ini, namun membutuhkan teknik konservasi dan pengendalian erosi yang baik untuk menjaga kestabilan lahan. Secara geomorfologis, perbukitan ini kemungkinan terbentuk akibat proses tektonik dan erosi yang berlangsung dalam waktu lama, mengangkat lapisan tanah dan batuan ke ketinggian yang lebih tinggi.

3.2. Analisis Kemiringan Lereng



Gambar 3. Peta kemiringan lereng daerah penelitian

Analisis kemiringan lereng di wilayah penelitian dilakukan menggunakan klasifikasi kemiringan yang disusun oleh Van Zuidam dan Van Zuidam-Cancelado (1979). Klasifikasi ini membantu dalam memahami tingkat kestabilan lereng, serta pemanfaatan lahan yang paling sesuai untuk setiap kategori kemiringan. Berdasarkan hasil analisis, wilayah penelitian dapat dikelompokkan ke dalam beberapa zona kemiringan lereng dengan karakteristik dan potensi risiko yang berbeda-beda (Gambar 3). Pembagian zona ini sangat penting dalam memberikan gambaran komprehensif tentang kondisi geomorfologi yang mendukung perencanaan tata guna lahan, serta identifikasi potensi permasalahan lingkungan seperti erosi dan longsor.

Berikut adalah penjelasan rinci dari setiap zona kemiringan lereng di daerah penelitian:

1. Datar (0–8%)

Zona datar, dengan kemiringan 0–8%, mencakup sekitar 3,41% dari total area atau sekitar 0,246 km² dan ditunjukkan dengan warna hijau tua pada peta kemiringan lereng. Area ini umumnya berada pada ketinggian yang relatif rendah dan memiliki topografi yang stabil, sehingga cocok untuk pemukiman serta aktivitas-aktivitas yang tidak memerlukan penanganan khusus terhadap kemiringan lereng.

2. Landai (8–15%)

Zona landai dengan kemiringan 8–15% mencakup sekitar 5,76% dari total area atau sekitar 0,41 km². Pada peta kemiringan lereng, zona ini ditandai dengan warna hijau muda. Wilayah ini masih cukup stabil untuk digunakan sebagai lahan perkebunan, dan tingkat kemiringan yang ada masih memungkinkan penerapan teknik konservasi tanah sederhana untuk mencegah erosi. Dalam konteks pemanfaatan lahan, kemiringan landai ini umumnya lebih menguntungkan bagi jenis tanaman perkebunan yang membutuhkan drainase yang baik, namun tetap membutuhkan teknik konservasi seperti penanaman penahan air untuk mencegah kehilangan tanah lapisan atas. Zona ini juga cocok untuk infrastruktur skala kecil yang tidak memerlukan perubahan signifikan pada kontur alami tanah.

3. Agak Curam (15–25%)

Zona dengan kemiringan agak curam, berkisar antara 15–25%, mencakup sekitar 10,35% dari total area atau sekitar 0,74 km², dan ditandai dengan warna kuning pada peta kemiringan lereng. Wilayah ini mulai menunjukkan topografi yang menantang, dengan potensi risiko erosi yang lebih tinggi dibandingkan dengan zona datar dan landai. Pada zona ini, pengelolaan lahan yang baik sangat penting untuk mencegah degradasi tanah. Teknik konservasi seperti terasering atau sistem pengairan tertutup dapat diterapkan untuk mengurangi risiko kehilangan tanah akibat erosi. Area ini mungkin masih dapat digunakan untuk aktivitas perkebunan, tetapi dengan teknik konservasi yang lebih intensif. Pemanfaatan untuk tanaman tahunan yang membutuhkan drainase baik juga memungkinkan, tetapi diperlukan perencanaan penanaman yang mengurangi aliran air permukaan agar tidak mempercepat erosi. Sebagai zona transisi menuju kemiringan yang lebih curam, penting untuk memantau stabilitas tanah secara berkala.

4. Curam (25–45%)

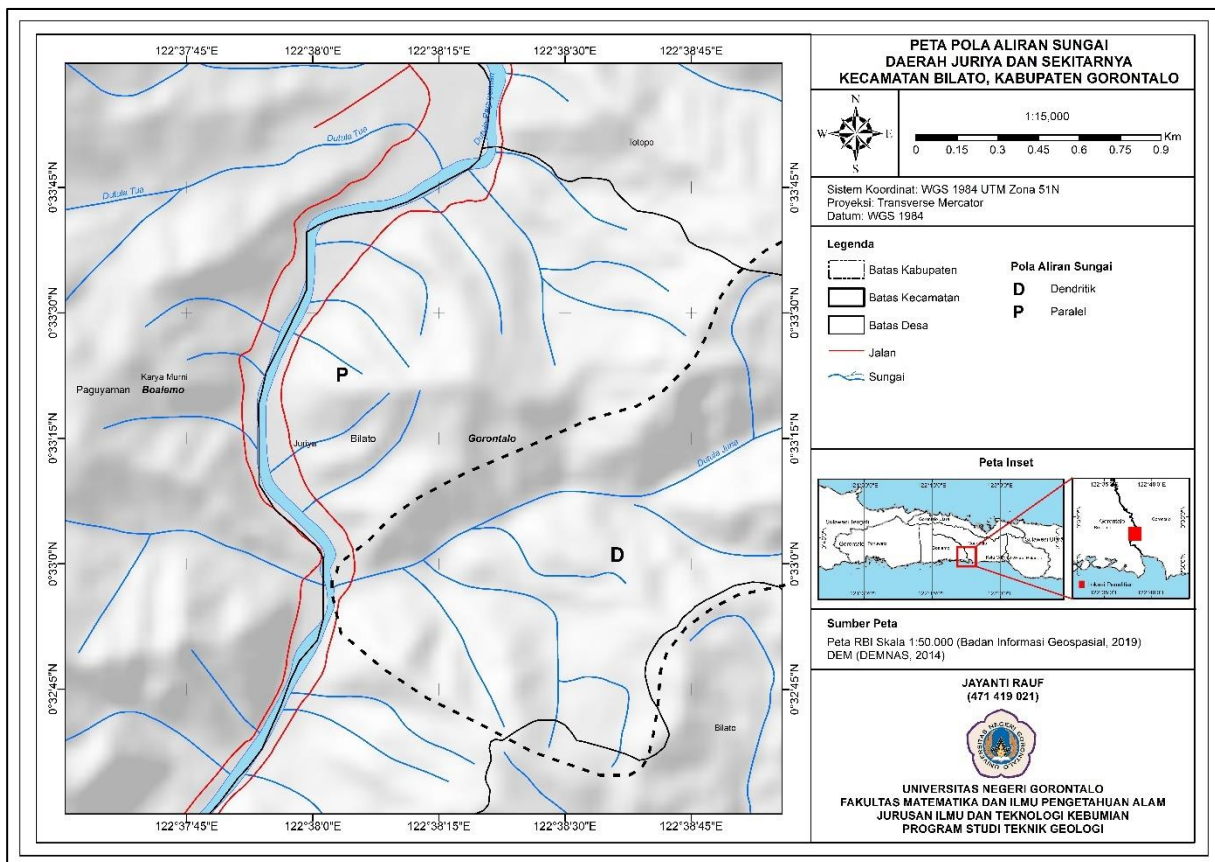
Zona curam dengan kemiringan lereng antara 25–45% mencakup sekitar 31,18% dari total area penelitian atau sekitar 2,24 km². Pada peta kemiringan, zona ini ditandai dengan warna jingga dan terutama ditemukan di sepanjang aliran sungai serta area perbukitan. Wilayah ini menunjukkan risiko erosi yang cukup tinggi, terutama saat terjadi aliran air yang deras selama musim hujan. Erosi yang berlangsung pada lereng curam ini tidak hanya menyebabkan degradasi lahan, tetapi juga berpotensi memengaruhi kualitas air sungai akibat tingginya kandungan sedimen. Kemiringan curam di area ini memerlukan teknik konservasi tanah yang lebih intensif, seperti pembangunan teras yang stabil dan penggunaan tanaman penutup tanah untuk mencegah hilangnya lapisan tanah.

5. Sangat Curam (>45%)

Zona sangat curam dengan kemiringan lebih dari 45% mencakup area terbesar di wilayah penelitian, yaitu sekitar 49,28% atau 3,55 km² dari total area, dan ditandai dengan warna merah pada peta kemiringan lereng. Daerah ini terutama terletak di wilayah perbukitan yang mendominasi lanskap penelitian. Kemiringan sangat curam menunjukkan tingkat risiko erosi yang sangat tinggi, terutama di area dengan vegetasi yang minim. Tanah di zona ini sangat rentan terhadap longsor, terutama saat musim hujan ketika terjadi peningkatan kelembaban yang dapat memperlemah stabilitas lereng. Area dengan kemiringan sangat curam ini tidak direkomendasikan untuk aktivitas pertanian intensif atau pemukiman karena risiko keamanan yang tinggi. Pemanfaatan lahan di zona ini sebaiknya difokuskan pada konservasi tanah dan rehabilitasi vegetasi untuk mengurangi risiko degradasi lebih lanjut.

3.3. Analisis Pola Aliran Sungai

Pola aliran sungai di wilayah penelitian ini didominasi oleh pola aliran paralel, yang tersebar di hampir seluruh area dan cenderung mengikuti kontur medan yang curam. Pola ini menunjukkan adanya proses erosi vertikal yang signifikan, terutama di daerah perbukitan (Gambar 4). Aliran sungai-sungai kecil bermuara ke Sungai Utama Paguyaman, dan di daerah dengan kemiringan curam, aliran ini membentuk lembah-lembah sempit berbentuk "V". Pada bagian tenggara wilayah penelitian, ditemukan pola aliran dendritik, yang dipengaruhi oleh variasi topografi dan litologi setempat. Pola ini mencerminkan aliran sungai yang mengikuti jalur yang kompleks dan dipengaruhi oleh kondisi medan yang lebih beragam.



Gambar 4. Peta pola aliran sungai daerah penelitian



Gambar 5. Kenampakan sungai dengan bentuk lembah “V” pada daerah penelitian

Variasi stadia sungai di wilayah penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan tingkat perkembangan geomorfologis yang mencerminkan dinamika proses fluvial yang berlangsung dalam jangka waktu yang panjang. Sungai-sungai pada stadia muda ditandai dengan lembah berbentuk "V" yang sempit dan dalam, dengan dinding yang curam. Bentuk lembah seperti ini mencerminkan dominasi proses erosi vertikal, di mana aliran air cenderung mengikis bagian dasar lembah lebih intensif dibandingkan dengan sisi-sisinya. Sungai-sungai pada stadia muda ini memiliki aliran yang bersifat intermiten, yang berarti aliran air hanya muncul pada musim hujan ketika curah hujan tinggi, sementara pada musim kemarau, aliran ini bisa berhenti sepenuhnya atau menjadi sangat lemah.

Kondisi intermiten ini menunjukkan bahwa sungai-sungai pada stadia muda sangat bergantung pada curah hujan untuk menopang alirannya, mencerminkan sistem hidrologi yang sangat sensitif terhadap perubahan musiman dan cuaca. Hal ini juga memperlihatkan bahwa pada stadia geomorfologis muda, sungai belum memiliki keseimbangan antara erosi vertikal dan lateral, yang menghasilkan profil lembah yang sempit dan dalam, tanpa adanya dataran banjir yang signifikan di sekitarnya (Gambar 5).

Sebaliknya, Sungai Utama Paguyaman yang berada pada stadia geomorfologis yang lebih dewasa menunjukkan karakteristik yang berbeda. Sungai ini memiliki lembah berbentuk "U" yang lebih lebar, dengan dataran banjir di sepanjang tepinya. Bentuk lembah yang lebih lebar dan dataran banjir yang lebih berkembang mengindikasikan bahwa sungai ini telah mencapai keseimbangan antara erosi vertikal dan erosi lateral. Pada stadia dewasa ini, proses erosi lateral mulai berperan lebih signifikan, di mana aliran sungai tidak hanya mengikis bagian dasar lembah, tetapi juga memperlebar lembah melalui pengikisan pada sisi-sisinya. Dataran banjir yang terbentuk di sekitar lembah berbentuk "U" ini berfungsi sebagai area deposisi, di mana material sedimen yang terbawa oleh aliran sungai dapat diendapkan selama periode banjir. Kondisi ini memungkinkan terciptanya ekosistem dataran banjir yang kaya akan nutrisi dan memiliki peran penting dalam pengelolaan lingkungan wilayah tersebut (Gambar 6).



Gambar 6. Kenampakan sungai dengan bentuk lembah “U” pada daerah penelitian

Secara keseluruhan, analisis geomorfologis ini menggambarkan interaksi yang dinamis antara topografi, litologi, dan aktivitas fluvial yang membentuk karakteristik geomorfologi wilayah penelitian. Proses erosi dan sedimentasi memainkan peran utama dalam membentuk lanskap geomorfologis daerah ini, dengan tingkat erosi yang tinggi pada stadia muda yang berangsur mencapai keseimbangan pada stadia dewasa. Pada stadia dewasa, sedimentasi mulai mendominasi di beberapa area, khususnya di dataran banjir, sehingga memungkinkan terbentuknya zona penumpukan material yang memberikan kontribusi signifikan bagi perkembangan morfologi dataran sungai dan stabilitas lereng di sekitarnya.

3.4. Analisis Satuan Geomorfologi

Berdasarkan klasifikasi geomorfologi dari Van Zuidam (1985), wilayah penelitian dapat dibagi menjadi tiga satuan geomorfologi utama, yaitu Satuan Perbukitan Vulkanik, Satuan Perbukitan Denudasional, dan Satuan Dataran Aluvial (Gambar 4.3). Setiap satuan ini memiliki karakteristik morfologi, litologi, dan pola aliran sungai yang berbeda, mencerminkan dinamika geomorfologi yang beragam di wilayah penelitian.

1. Satuan Perbukitan Vulkanik



Gambar 7. Kenampakan satuan perbukitan vulkanik, lensa kamera relatif ke arah timur

Satuan Perbukitan Vulkanik mendominasi bagian timur wilayah penelitian, mencakup sekitar 57,89% dari total luas area atau sekitar 4,19 km². Ciri utama satuan ini adalah topografi perbukitan dengan kontur yang sangat rapat, mencerminkan kemiringan lereng yang bervariasi antara 15° hingga 45°. Pola kontur yang rapat menunjukkan kemiringan yang curam hingga sangat curam, dengan arah kemiringan yang bervariasi, mengindikasikan adanya dinamika topografi yang kompleks. Karakteristik visual dari satuan perbukitan ini terlihat pada Gambar 7, di mana lensa kamera mengarah ke timur, menampilkan kontur yang rapat dan kemiringan yang tajam.

Pola aliran sungai pada satuan ini sebagian besar terdiri dari pola paralel dan dendritik, di mana sungai-sungai kecil yang terbentuk di wilayah ini bermuara ke Sungai Utama Paguyaman. Di area dengan kemiringan lebih curam, aliran sungai membentuk lembah-lembah berbentuk "V" yang dalam dan sempit, menunjukkan dominasi proses erosi vertikal. Di daerah yang lebih landai atau yang telah mengalami erosi lanjut, terbentuk lembah berbentuk "U" yang lebih lebar, menandakan peralihan ke tahapan geomorfologi yang berbeda. Secara litologis, satuan ini tersusun atas batuan diorit dan andesit, yang merupakan hasil dari aktivitas magmatisme di masa lalu. Penggunaan lahan pada satuan ini didominasi oleh perkebunan, yang memanfaatkan lereng-lereng bukit sesuai dengan kondisi topografi yang tersedia.

2. Satuan Perbukitan Denudasional

Satuan Perbukitan Denudasional terletak di bagian barat wilayah penelitian dan mencakup sekitar 2,14 km² atau 29,62% dari total area penelitian (Gambar 8). Satuan ini berada di sebelah barat Sungai Utama Paguyaman dan banyak dimanfaatkan sebagai lahan perkebunan. Secara morfologis, satuan ini memiliki pola kontur yang bervariasi, dari renggang hingga rapat, yang mencerminkan kemiringan lereng antara 8° hingga 45°. Variasi pola kontur ini menunjukkan adanya dinamika topografi akibat proses erosi dan pelapukan di wilayah ini.

Pola aliran sungai di satuan ini sebagian besar berjenis paralel, dengan aliran sungai yang juga bermuara ke Sungai Utama Paguyaman. Seperti pada Satuan Perbukitan Vulkanik, sungai-sungai di wilayah ini membentuk lembah-lembah berbentuk "V" di daerah dengan kemiringan curam, dan lembah berbentuk "U" di daerah dengan kemiringan yang lebih landai. Hal ini mencerminkan perbedaan proses erosi yang terjadi sesuai dengan kemiringan lereng. Litologi yang mendominasi satuan ini adalah batuan andesit, dan proses denudasi seperti erosi dan pelapukan berperan penting dalam pembentukan relief di wilayah ini, yang bervariasi dari landai hingga sangat curam. Aktivitas erosi yang terus berlangsung mengontrol perkembangan geomorfologi perbukitan ini, yang sebagian besar dimanfaatkan sebagai lahan perkebunan sesuai dengan karakteristik topografi yang tersedia.



Gambar 8. Kenampakan satuan perbukitan denudasional, lensa kamera relatif ke arah barat

3. Satuan Dataran Aluvial

Satuan Dataran Aluvial terletak di bagian tengah wilayah penelitian, membentang sepanjang bantaran Sungai Utama Paguyaman. Satuan ini mencakup sekitar 0,9 km² atau 12,48% dari total luas wilayah dan banyak digunakan sebagai area pemukiman. Secara morfologis, wilayah ini ditandai oleh pola kontur yang relatif renggang, menunjukkan kemiringan lahan yang landai antara 0° hingga 15°. Kondisi ini menunjukkan stabilitas topografi yang tinggi, menjadikan wilayah ini ideal untuk permukiman dan kegiatan lain yang memerlukan area datar (Gambar 9).

Pola aliran sungai di dataran ini mengikuti pola paralel yang mengarah langsung ke Sungai Utama Paguyaman. Lembah sungai di area ini berbentuk "U", yang menunjukkan proses erosi dan deposisi yang lebih lanjut dibandingkan wilayah perbukitan. Litologi di dataran ini tersusun atas material aluvial lepas, termasuk bongkah, kerakal, kerikil, pasir, dan lanau, yang terbentuk dari proses transportasi sedimen oleh aliran sungai. Beberapa bongkahan batuan beku juga ditemukan di wilayah ini, menunjukkan adanya variasi material yang terbawa oleh aliran sungai dan terendapkan di dataran. Proses geomorfologi utama di satuan ini adalah erosi dan deposisi yang terjadi di sepanjang aliran sungai, yang menciptakan lingkungan fluvial aktif. Satuan Dataran Aluvial ini juga berfungsi sebagai zona sedimentasi utama, di mana aktivitas fluvial Sungai Utama Paguyaman secara signifikan membentuk morfologi dataran dan mengontrol komposisi material aluvial yang ada.

Analisis satuan geomorfologi ini memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai variasi topografi, litologi, dan pola aliran sungai di daerah penelitian. Setiap satuan geomorfologi memiliki karakteristik yang berbeda, yang memengaruhi penggunaan lahan dan risiko lingkungan, seperti erosi dan stabilitas lereng. Pemahaman mendalam tentang karakteristik geomorfologi di wilayah ini sangat penting untuk mendukung pengelolaan lingkungan dan tata guna lahan yang berkelanjutan



Gambar 9. Kenampakan satuan dataran aluvial, lensa kamera relatif ke arah barat

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa wilayah di sekitar tambang emas rakyat Juriya memiliki variasi geomorfologis yang mencakup tipe morfometri, kemiringan lereng, pola aliran sungai, stadia sungai, dan satuan geomorfologi yang beragam. Berdasarkan klasifikasi ketinggian Van Zuidam (1985), wilayah ini terbagi menjadi Dataran Rendah, Dataran Rendah Pedalaman, Perbukitan Rendah, dan Perbukitan, yang masing-masing menunjukkan potensi pemanfaatan lahan berbeda. Lahan datar dan landai stabil untuk pemukiman dan perkebunan, sementara perbukitan yang curam membutuhkan konservasi untuk mengurangi risiko erosi.

Analisis kemiringan lereng mengidentifikasi kestabilan lahan yang beragam, mulai dari zona datar hingga sangat curam, memberikan masukan untuk perencanaan tata guna lahan. Pola aliran sungai didominasi oleh pola paralel dan dendritik, dengan lembah berbentuk "V" pada stadia muda dan "U" pada stadia dewasa yang mendukung deposisi. Berdasarkan satuan geomorfologi, area penelitian terbagi menjadi Perbukitan Vulkanik, Perbukitan Denudasional, dan Dataran Aluvial, dengan karakteristik dan potensi pemanfaatan lahan yang berbeda.

Keterbatasan penelitian ini mencakup cakupan wilayah yang terbatas dan metode klasifikasi yang mungkin kurang representatif untuk mikro-topografi. Penelitian lebih lanjut dapat memperluas area studi dengan pendekatan geospasial yang lebih canggih serta menambahkan analisis hidrogeologi untuk memahami potensi kontaminasi air tanah. Penelitian ini membuka peluang untuk mengeksplorasi dampak geomorfologi terhadap ekosistem lokal dan ketahanan lahan terhadap aktivitas manusia.

5. REFERENSI

- Affi, A. Y., Ahmad F., & Sutoyo. (2022). Perbandingan elevasi lahan di Agrohills berdasarkan GPS RTK dengan data DEMNAS dan DEM ASTER. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 7(3), 201–210. <https://doi.org/10.29244/jstil.7.3.201-210>
- Akhmat, I. (2019). Analisis kemiringan lereng berdasarkan hasil drone serta DEM ASTER di Dusun Ngantru, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur.
- Brunsdon, D., & Thornes, J. B. (2005). Landscape sensitivity and change. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 6(4), 463–484.
- Cooke, R. U., & Doornkamp, J. C. (2006). *Geomorphology in environmental management: A new introduction* (2nd ed.). Oxford University Press.
- Ghozali, I. (2011). Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 19 (Edisi ke-5). *Universitas Diponegoro*.
- Gkouma, M. (2024). Geomorphology. In *Encyclopedia of Archaeology* (2nd ed., Vol. 2B, pp. 620-630).
- Goudie, A. S. (2013). *The human impact on the natural environment: Past, present, and future* (7th ed.). John Wiley & Sons.
- Hernanda, A., Azwar, Y. E. P., & Teknik Sipil. (2022). Analisis digital elevation model (DEM) menggunakan ArcGIS 10.4.1 pada kawasan Baturaja Permai. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 30–36
- Huggett, R. J. (2017). *Fundamentals of geomorphology* (4th ed.). Routledge.
- Jia, L., Lin, Y., & Chen, K. (2024). Long-term morphological evolution and restoration of dredged pits under sand mining in a funnel-shaped estuary. *Ocean & Coastal Management*, 259, 107461.
- Lowry, J. B. C., Narayan, M., Hancock, G. R., & Evans, K. G. (2019). Understanding post-mining landforms: Utilizing pre-mine geomorphology to improve rehabilitation outcomes. *Geomorphology*, 328, 93-107.
- Marindah, O., Iswari, Y., & Anggraini, K. (2018). DEMNAS: Model digital ketinggian nasional untuk aplikasi kepebisiran. *Jurnal XYZ*, XLIII, 68.
- Mossa, J., & James, L. A. (2022). Geomorphic perspectives on mining landscapes, hazards, and sustainability. In *Treatise on Geomorphology* (Vol. 9, pp. 106-143).
- Summerfield, M. A. (1991). *Global geomorphology*. Longman Scientific & Technical.

-
- Schumann, G. J. P., & Bates, P. D. (2018). The need for a high-accuracy, open-access global DEM. *Frontiers in Earth Science*, 6. <https://doi.org/10.3389/feart.2018.00225>
- Van Zuidam, R. A., & Van Zuidam-Cancelado, F. I. (1979). *Aerial photo-interpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping*. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences.
- Van Zuidam, R. A. (1985). *Aerial photo-interpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping*. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences.