

KAJIAN GEOMORPHOSITE KECAMATAN MUARA SERTA PERANNYA DALAM MENUNJANG GEOWISATA KECAMATAN MUARA

Fernando Ompusunggu^{1*}, Stevanus Nalendra Jati¹

¹Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author: fernandoarios16@gmail.com

ABSTRAK: Kecamatan Muara berlokasi di Kabupaten Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara tepat dibagian selatan Danau Toba. Tatanan geologi terekam dalam bentang alam heterogen yang merupakan produk proses tektonik dan vulkanik. Singkapan batuan dan morfologi yang menarik memberikan nilai estetika dan informasi geologi yang dapat dinikmati sebagai salah satu objek wisata berbasis kebumihantian. Sebagai salah satu daerah *geosite* Kaldera Toba yang menyimpan fenomena alam Gunung Toba menjadikan potensi yang besar sebagai daerah geowisata karena termasuk dalam situs warisan dunia yang ditetapkan oleh *UNESCO*. Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka, observasi lapangan, analisis laboratorium dan studio dengan data yang sudah dikumpulkan, serta analisis kuantitatif *geomorphosite* menggunakan metode Kubalikova (2013). Hasil pengamatan lapangan dievaluasi dan diberikan penilaian berdasarkan parameter yang telah ditetapkan. Aspek penilaian berupa nilai keilmuan dan intrinsik, nilai edukasi, nilai ekonomi, nilai konservasi, dan nilai tambahan menghasilkan 3 situs geologi. Berdasarkan hasil survei pengamatan lapangan semua situs geologi tersebut berpotensi dan layak sebagai daerah geowisata. Aksesibilitas mendukung *geotrack* untuk menelusuri Hutaginjang, Air terjun Silitio, dan Pulau Sibandang.

Kata Kunci: *Geosite, Geomorphosite, Geowisata, Muara.*

ABSTRACT: Muara District is located in North Tapanuli Regency, North Sumatera Province, just south of Lake Toba. The geological order is recorded in a heterogeneous landscape which is the product of tectonic and volcanic processes. Interesting rock outcrops and morphology provide aesthetic value and geological information that can be enjoyed as an earth-based tourist attraction. As one of the Toba Caldera *geosites* which had the natural phenomenon of Mount Toba, it has great potential as *geotourism* area because it is included in a world heritage site designated by *UNESCO*. This method are literature study, field observation, laboratory and studio analysis *geomorphosite* using the Kubalikova (2013). The results of field observations are evaluated and give an assessment based on the parameters that have been set before. Aspects of assessment in the form of scientific and intrinsic value, educational value, economic value, conservation value, and additional value resulted in 3 geological sites. Based on results of the field observation survey, all these geological sites have the potential and are feasible as *geotourism* areas. Accessibility supports *geotracks* to Explore Hutaginjang, Silitio Waterfall, and Sibandang Island.

Keywords: :*Geosites, Geomorphosite, Geotourism, Muara*

PENDAHULUAN

Danau Toba merupakan danau tektonik vulkanik yang terbesar didunia yang telah dinobatkan oleh *UNESCO* pada tahun 2020 sebagai salah satu *Global Geopark*. Erupsi gunung api toba berangsur selama 3 kali, letusan terakhir menjadi letusan yang paling dahsyat sekitar 74.000 tahun lalu (Rapino dan Self, 1993) yang menghasilkan kaldera dengan akumulasi air hujan yang dikenal sebagai Danau Toba. Kecamatan Muara berlokasi di bagian selatan Danau Toba dengan morfologi berupa punggung kaldera, dataran kaldera, dan plateau.

Morfologi daerah tersebut menonjolkan keindahan, keunikan, kelangkaan, serta keajaiban akan fenomena alam yang berkaitan erat dengan gejala-gejala geologi. Fenomena geologi dan bentang alam yang terepresentasi saat ini dikembangkan untuk mendukung kemajuan destinasi wisata kawasan Danau Toba. Analisis *geomorphosite* menjadi salah satu aspek kuantitatif sebagai dasar untuk memberikan penilaian terhadap potensi geowisata (Kubalikova 2013). *Geosite* mengacu pada situs dan bentang alam dengan keterdapatan nilai ilmiah dari sejarah pembentukannya, dilengkapi dengan

geomorphosite sebagai nilai tambah berupa nilai estetik, budaya, dan ekonomi. Parameter tersebut menjadi gambaran dan penekanan yang menjadi gambaran dalam pengembangan geowisata daerah tersebut.

GEOLOGI REGIONAL

Jalur subduksi menerus disepanjang barat daya Sumatera berperan aktif pada proses pembentukan Kaldera Toba yang merupakan produk dari erupsi Gunung Api Toba. Penunjaman lempeng Indo-Australia terhadap lempeng Eurasia mengakibatkan pengangkatan Perbukitan Barisan yang menjadi cikalbapak terbentuknya Gunung Api Toba pada kala Miosen Tengah (Chesner et al., 2010). Pengangkatan terus berlangsung menghasilkan Kulmulasi Batak atau Batak Tumor memanjang membentuk suatu tinggian Wihelmina-Simanukmanuk. Gesekan dan tekanan dari pergerakan lempeng menghasilkan magma yang bergerak mencari celah terhadap tekanan suhu yang lebih rendah ke permukaan dan menghasilkan batuan andesitik disekeliling Danau Toba (Van Bemmelen, 1949). Andesit pre-Toba atau pusat-pusat Gunung Api Plio-Plistosen (Aldiss dan Alghazali, 1984) saat ini terlihat di sebelah Barat Daya Toba Batang Toru-Renun, Haranggaol disebelah Utara dan Timur Laut, dan disebelah Barat Laut yaitu Silalahi, Binangara, dan Paropo. Subduksi bergerak aktif mengakibatkan pengangkatan yang terus berlangsung menghasilkan retakan pada puncak Tumor Batak. Retakan tersebut menjadi celah magma silikat bertekanan tinggi terangkat ke permukaan yang mengakibatkan erupsi dahsyat. Letusan Gunung Api Toba setidaknya terjadi sebanyak 3 kali (Koulakov, 2009) menghasilkan material vulkanik yang terspapar hingga Malaysia bahkan sampai ke India (Aldiss dan Ghazali, 1984). Letusan pertama sekitar 840.000 tahun yang lalu dengan produk OTT (Old Toba Ash), kaldera berpusat di daerah kabupaten Toba. Letusan kedua sekitar 500.000 tahun yang lalu dengan produk MTT (Middle Toba Ash) pusat kaldera di daerah Tao Silalahi dan Haranggaol. Letusan ketiga menjadi letusan yang paling dahsyat mengakibatkan bentukan kaldera yang terlihat dimasa sekarang dengan pusat kaldera Pulau Samosir dengan produk YTT (Young Toba Ash) terjadi 74.000 tahun yang lalu. Ruang kosong dibawah kaldera menyebabkan runtuhnya puncak Toba sehingga menghasilkan morfologi gawir sesar yang curam disekeliling Danau Toba. Proses tektonik dan magmatic berlangsung mengakibatkan pengangkatan puncak Toba (Pulau Samosir) yang sebelumnya runtuh dengan orientasi Barat Laut-Tenggara. Lokasi penelitian berada di Kecamatan Muara yang terdapat Formasi berdasarkan lembar geologi Sidikalang yakni Kluet (Puk), Formasi Peutu (Tmpt), Formasi Gunung Api Haranggaol (Tmvh), Formasi Tufa Toba (Qvt), Formasi Riolit Unit Sibandang (Qvtsa), dan Endapan Aluvial (Qh). Berdasarkan Clarke et al. (1982) Stratigrafi Regional daerah teliti diurutkan dari tua ke muda sebagai berikut :

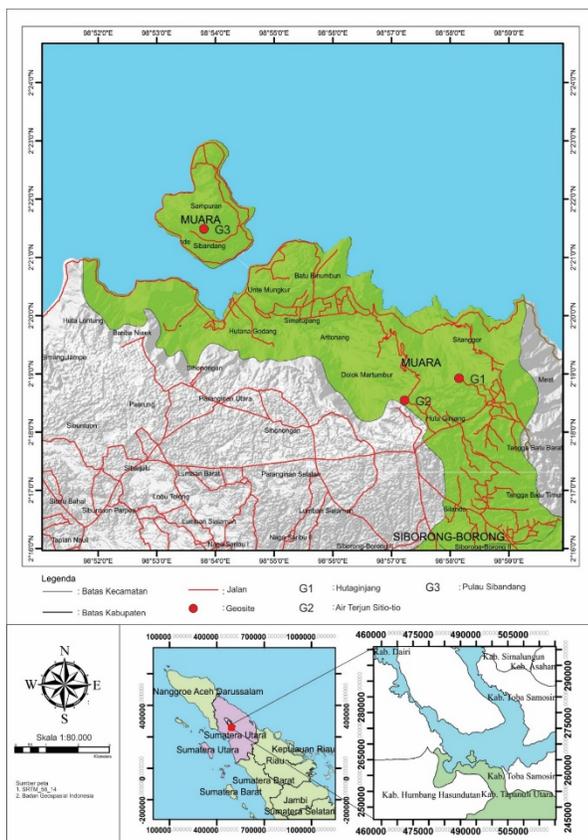
Formasi Kluet (Puk) terdiri atas endapan Batupasir, Metakuarsa, Metaklake, Batusabak, dan Filit. Formasi Peutu (Tmpt) merupakan anggota parapat terdiri atas Batupasir, Batulumpur, Konglomerat, dan Gampingan. Formasi Gunung Api Haranggaol (Tmvh) terdiri atas Dasit, Riolit, Andesit, dan Basalt. Formasi Tufa Toba (Qvt), terdiri atas Tuff Toba dan Ignimbrite Riodasitan. Formasi Riolit Sibandang (Qvtsa) merupakan Riolit kelompok Sibandang. Endapan Aluvium (Qh), terdiri atas Batu pasir, Kerakal, Kerikil, dan Lumpur.

METODE PENELITIAN

Penelitian dalam analisis *geomorphosite* terhadap geosite di Kecamatan Muara terdapat 3 metode penelitian. Tahap Pertama, Studi literatur untuk mengumpulkan teori-teori dan hasil penelitian terdahulu mengenai daerah teliti. Tahapan ini akan menjadi landasan awal untuk memahami karakteristik dan keadaan geosite untuk menunjang proses pengumpulan data dilapangan. Tahapan Kedua, pengumpulan data dengan melakukan observasi langsung terhadap daerah yang menjadi fokus utama dalam pengembangan geowisata. Data dikumpulkan berupa keadaan geologi dan beberapa aspek yang menjadi penunjang dalam analisis. Tahap Ketiga, Analisis *geosite* dan *geomorphosite* dengan memberikan penilaian secara kuantitatif (assesment) menurut Kubalikova (2013). Parameter yang digunakan berupa pendekatan ilmiah dan intrinsik, nilai pendidikan, nilai ekonomi, nilai konservasi, dan nilai tambahann (Tabel.1). Penilaian tersebut akan menghasilkan nilai dari setiap *geosite* yang nantinya akan mempengaruhi kelayakan dan pengembangan geowisata pada daerah teliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi lapangan dan peninjauan langsung terhadap lokasi penelitian dengan keterkaitan antara geosite yang satu dengan yang lain teridentifikasi 3 geosite (Gambar 1). Kelayakan menjadi acuan untuk menentukan potensi geowisata dari setiap geosite. Deskripsi setiap geosite menerangkan keadaan secara nyata yang menjadi acuan dalam setiap penilaian (*asesment*) secara kuantitatif. Berdasarkan parameter Kubalikova (2013) diberikan penilaian yang mengacu pada berbagai parameter diuraikan sebagai berikut (Tabel 2). Analisis dilakukan terhadap 3 geosite yang terdapat di Kecamatan Muara, yakni geosite Hutaginjang, geosite Air Terjun Sitio-tio, geosite Pulau Sibandang (Gambar 1). Ketiga geosite tersebut dianalisis berdasarkan hasil observasi lapangan dan pengumpulan data lapangan. Erupsi katastropik yang berlangsung 74.000 tahun yang lalu menjadi faktor utama pembentukan geosite tersebut. Produk letusan gunung api Toba menjadi material penyusun geosite Hutaginjang yang tepat berhadapan langsung dengan Danau Toba. Air terjun Sitio-tio dengan batuan penyusunnya Riolit. Pulau Sibandang yang merupakan *lavadome* pasca erupsi.



Gambar 1. Lokasi Geosite di Kecamatan Muara

Geosite Hutaginjang

Geosite Hutaginjang berada pada titik koordinat $02^{\circ}18'39.8''N$ $098^{\circ}57'20.5''E$ terletak pada Desa Hutaginjang, Kecamatan Muara, Kabupaten Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera. Jarak dari Bandara Internasional Silangit sejauh 5 Km dan dari Ibukota Kecamatan sejauh 9 Km. *Geosite* ini merupakan lokasi yang pertama sekali dari Bandara Internasional Silangit Akses jalan yang bagus menjadi penghubung untuk menjangkau lokasi dengan jalur darat. Dataran tinggi yang berhadapan langsung dengan Danau Toba dan tepat dibawah area *geosite* terdapat Desa Sitangor dengan hamparan perkrebanan dan sawah masyarakat.

Hutaginjang merupakan salah satu bagian dari pusat kaldera yang bertanggung jawab dalam letusan ketiga pada 74.000 tahun lalu. Dataran palteu ini diisi oleh *pyroclastic fall* Youngest Toba Tuff (YTT) berupa tuff ataupun tuff lapilli yang bisa dilihat disekitaran jalan menuju site. Sebelah Utara dari dataran tinggi ini akan terlihat jelas landscape dari pusat kaldera pasca letusan ketiga yang kini disebut sebagai Danau Toba.

Hutaginjang berada pada ketinggian 1472 mdpl yang merupakan dataran yang paling tinggi yang dapat diakses

untuk melihat lebih jelas *view* dari Danau Toba dan sekitarnya. Menawarkan pemandangan Pulau Samosir, Pulau Siabandang, hamparan hutan pinus, dan areal persawahan maupun perkebunan warga yang tertata secara natural. Hal tersebut menjadi daya tarik tersendiri yang dapat dinikmati langsung oleh pengunjung. Berada pada daerah ketinggian membuat daerah hutaginjang dapat dijadikan sebagai daerah penerbangan parayang mauapun gantole. Akses jalan yang bagus memudahkan setiap pengunjung untuk dapat sampai dengan cepat dilokasi.

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan dengan menggunakan berbagai parameter didapatkanlah: nilai keilmuan dan intrinsik sebesar 75%, nilai pendidikan 100%, nilai ekonomi 66,67%, nilai konservasi 62,5%, dan nilai tambahan 60%. Secara kuantitatif geosite Hutaginjang mempunyai nilai kelayakan sebesar 72,08% (Berpotensi).

Air Terjun Sitio-tio

Geosite Air Terjun Sitio-tio berada pada titik koordinat $02^{\circ}19'21.1''N$ $098^{\circ}57'14.1''E$ terletak di desa Tapiannauli, Kecamatan Muara, Kabupaten tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara. Air terjun dengan dinding *columnar joint* ini tepat berada dibawah bahu jalan lintas menuju Kecamatan Muara. Jalan lintas yang bersebrangan langsung dengan lokasi memudahkan akses untuk sampai pada air terjun. Untuk mencapai objek wisata tersebut para pengunjung dapat berjalan kaki sejauh 100 meter dari jalan umum dikarenakan lereng yang curam tidak memungkinkan untuk diakses tepat diseborang air terjun.

Erupsi katastrofik Gunung Api Toba yang ke 3 terjadi sekitar 74.000 tahun lalu mengakibatkan runtuhnya puncak kaldera dan menghasilkan punggungan kaldera. Punggungan kaldera tersebut terorientasi disekeliling kaldera membentuk gawir sesar. Magma yang mengalami pembekuan dengan sempurna membentuk struktur *columnar joint*. Litologi batuan riolit dengan endapan pasir didasar air terjun yang terbawa oleh arus air. Elevasi berbeda terbentuk menghasilkan aliran Air Terjun Sitio-tio. Air hujan menjadi salah satu faktor penyebab debit air yang tidak constant dengan sumber mata air yang sangat minim pada pusat aliran.

Pelaparan air terjun masih terjaga dan terhindar dari campur tangan manusia yang membuat ke-asriannya jelas terlihat. Debit air mengalir perlahan disepanjang dinding *columnar joint* riolit yang ter-susun rapi menghasilkan keindahan natural. Air yang sejuk dan jernih menjadi daya tarik tersendiri yang dapat dinikmati pengunjung. Hamparan pepohonan dan tumbuhan disekitarnya menambah kenyamanan yang bisa membuat pengunjung lebih nyaman. Posisi air terjun dengan pemandangan Danau Toba dan daerah dataran kaldera yang didominasi

oleh daerah persawahan memungkinkan lokasi ini dapat dijadikan sebagai spot fotografi.

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan dengan menggunakan berbagai parameter didapatkanlah: nilai keilmuan dan intrinsik sebesar 62,5%, nilai pendidikan 75%, nilai ekonomi 33,33%, nilai konservasi 50%, dan nilai tambahan 50%. Secara kuantitatif geosite Hutaginjang mempunyai nilai kelayakan sebesar 54,17% (Berpotensi).

Geosite Sibandang

Pulau Sibandang merupakan satu-satunya pulau yang ada di Kecamatan Muara berada pada koordinat 02°20'53.9"N098°54'06.0"E, Kabupaten Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara. Terdapat 3 desa di daerah pulau sibandang yaitu: Desa Sibandang, Desa Papande, dan Desa Sampuran. Danau Toba menjadi perairan yang memisahkan pulau ini dengan Kota Muara berjarak 200. Moda transportasi kapal menjadi pilihan satu-satunya untuk sampai di pulau ini dengan estimasi waktu 5 menit. Pulau ini berada di sebelah Utara Kota Muara dan berada pada bagian selatan Pulau Samosir.

Pulau Sibandang merupakan bagian dari pusat kaldera letusan ketiga Gunung Api Toba yang terjadi 74.000 tahun lalu. Peristiwa tektonik yang terus berlangsung dibagian Barat Daya Pulau Sumatera mengakibatkan pengangkatan magmatic pada daerah kaldera. Pulau ini mengalami pengangkatan setelah Pulau Samosir pasca letusan ketiga berlangsung sekitar 35.000 tahun yang lalu. Litologi Riolit mendominasi sepenuhnya pulau ini sebagai produk dari Young Toba Tuff (YTT). Aliaran pendinginan magma masih terlihat jelas disepanjang pinggiran pulau.

Pulau sibandang memiliki nilai keunikan tersendiri dibandingkan dengan geosite lainnya di kecamatan Muara. Menjadi saksi pengangkatan yang terjadi pasca erupsi danau Toba yang terakhir menawarkan keindahan alam menarik. Jalan lingkaran di pulau ini dibuat untuk memanjakan wisatawan untuk menikmati kesejukan alam, pepohonan mangrove khas Toba, dan hamparan danau yang tenang. Masyarakat memelihara budaya Batak seperti, bertenun ulos, rangkaian adat, dan budaya lainnya. Hal ini menjadi sarana yang tepat bagi pengunjung untuk menelisik lebih dekat dengan kearifan lokal tanah Batak. Menyebrang danau adalah akses utama yang menjadi salah satu faktor tambahan untuk pengunjung menikmati lebih dekat dengan sejuknya air Danau Toba. Memiliki puncak yang dapat menawarkan pemandangan Danau Toba, Punggungan Kaldera, dan hamparan hutan pinus disekeliling Kecamatan Muara yang berbatasan langsung dengan danau.

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan dengan menggunakan berbagai parameter didapatkanlah: nilai keilmuan dan intrinsik sebesar 75%, nilai pendidikan 100%, nilai ekonomi 83,33%, nilai konservasi 87,5%, dan

nilai tambahan 62,5%. Secara kuantitatif geosite Hutaginjang mempunyai nilai kelayakan sebesar 81,67% (Berpotensi).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan terhadap geosite dengan pendekatan berbagai aspek, Kecamatan Muara memiliki potensi yang besar untuk dijadikan sebagai daerah geowisata. Nilai kelayakan yang didapatkan berdasarkan Kubalikova (2013) adalah: Hutaginjang (72,08%), Air Terjun Sitio-tio (54,17%), dan Pulau Sibandang (81,67). Potensi yang besar menjadi faktor pendorong pengembangan pariwisata khususnya geowisata. Hal ini menjadi perhatian yang sangat penting bagi masyarakat maupun pemerintah setempat untuk tetap menjaga kelestarian setiap geosite. Pembangunan infrastruktur yang memadai, pembuatan panel informasi, pe-masaran, dan wawasan akan geowisata menjadi elemen penting dalam pengembangan wisata daerah tersebut.

UCAPAN TERIMKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Stevanus Nalendra Jati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan dan saran sehingga makalah ini dapat diselesaikan. Rekan pemetaan saya Winda Lestari Turnip, Kesya Simbolon, dan Xanana Mahesa Conforti yang membantu saya dalam mengambil data dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Barber, A. C. 2005. Sumatra: Geology, Resources and Tectonic Evolution. London: *Geological Society Memoir*, 282 pp.
- Chesner, C.A. dan Luhr, J.F. (2010). A melt inclusion of the Toba Tuffs, Sumatra, Indonesia. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 197, pp. 259 – 278.
- Clarke, M., C., G., Ghazali, S.A., R., & Harahap, H. 1982. Peta Geologi Lembar Pematang Siantar. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi
- Kualkov, Ivan., et al. 2009. P,S velocity and V_p/V_s ratio the Toba caldera complex (Northern Sumatera) from local earthquake tomography. *Geophys.J.Int*, 177, pp.1121-1139
- Kubalikova, L., 2013, Geomorphosite assesment for geotourism purposes, *Czech Journal of Tourism*. 02/2013.
- Mucek, A.E., et al. 2017. Post-supereruption recovery at Toba Caldera. *Nature Communication*

Rampino, M.R., dan Self (1993), Climate-Volcanism Feedback and the Toba Eruption of ~74000 years Ago, *Quaternary Research*, Vol.40, pp.269-280

Van Bemmelen, R. W., 1939. The Volcano-Tectonic Origin of Lake Toba (North Sumatra). *De Ingenieur in Nederlandsch Indie*.



Gambar 2. Geosite Hutaginjang berhadapan langsung dengan Danau Toba dan litologi Tuff



Gambar 3. Geosite Air Terjun Sitio-tio dengan debit air kecil pada *columnar joint* Riolit



Gambar 4. Geosite Pulau Sibandang dengan Riolit sebagai penyusun utama

Tabel 1. Parameter nilai kelayakan geowisata (Kubalikova, 2013)

		Bobot
Integritas (A)	Lokasi <i>site</i> rusak parah	0
	Lokasi <i>site</i> rusak, tapi masih dapat terlihat lingkungan abiotiknya	0.5
	<i>Site</i> tanpa kerusakan	1
Keunikan/kekhasan (jumlah <i>site</i> yang mirip dengansite tersebut) (B)	Lebih dari 5	0
	2-5 <i>site</i> yang mirip	0.5
	Hanya 1 yaitu <i>site</i> tersebut	1
Keberagaman jumlah proses-proses geomorfik yang berbead yang dapat terlihat keberagamannya (C)	Hanya 1 fitur/proses yang terlihat	0
	2 – 4 fitur/proses terlihat	0.5
	Lebih dari 5 fitur/proses terlihat	1
Apakah <i>site</i> pernah dipublikasikan atau diketahui secara ilmiah? (D)	<i>Site</i> tidak diketahui	0
	Pada paper ilmiah setingkat nasional	0.5
	Diketahui secara luas oleh masyarakat global	1
Nilai Pendidikan		Bobot
Keterwakilan, kejelasan dan proses/fitur yang ada (A)	Keterwakilan/kejelasan rendah alias tidak jelas	0
	Keterwakilan/kejelasan medium dapat dikenali oleh akademisi	0.5
	Keterwakilan/kejelasan tinggi, dapat dikenali oleh masyarakat luas	1
Penggunaan pedagogi (B)	Nilai karakter yang rendah dan tanpa penggunaan unsur/proses pendidikan	0
	Ada nilai karkater tetapi penggunaan unsru pendidikan yang terbatas	0.5
	Nilai karakter yang tinggi dan potensi unsur pendidikan yang tinggi, aspek geowisata yang tinggi	1
Apakah telah ada produk pendidikan di <i>site</i> tersebut (C)	Tidak ada petunjuk informasi	0
	Ada <i>leaflets</i> , peta, laman internet	0.5
	Ada panel informasi di lokasi <i>site</i> tersebut	1
Penggunaan nyata atau aktual dari <i>site</i> tersebut untuk kepentingan pendidikan (D)	Tidak ada penggunaan untuk pendidikan	0
	Digunakan untuk ekskursi atau <i>fieldtrip</i> khusus bagi siswa	0.5
	Tempat umum untuk dikunjungi <i>public</i>	1
Nilai Ekonomi		Bobot
Daya akses (A)	Lebih dari 1 km dari lokasi parkir	0
	Kurang dari 1 km dari lokasi parkir	0.5
	Lebih dari 1 km dari pemberhentian transportasi public	1
Kehadiran infrastruktur penunjang pariwisata (B)	Lebih dari 10 km dari lokasi fasilitas pariwisata yang telah ada	0
	5 – 10 km dari fasilitas pariwisata yang telah ada	0.5
	Kurang dari 5 km dari fasilitas pariwisata yang telah ada	1
Produk lokal terkait (C)	Tidak ada produk lokal yang terkait dengan situs wisata	0
	Beberapa produk terkait	0.5
	Pusat beberapa produk tertentu	1
Nilai Konservasi		Bobot

Resiko nyata atau sudah jelas-jelas ada seperti misalnya banjir rob untuk <i>site</i> di pesisir (A)	Resiko tinggi, tinggi resiko alami dan buatan	0
	Ada resiko yang dapat mengganggu	0.5
	Resiko sangat rendah bahkan tanpa ada ancaman	1
Resiko yang masih berpotensi, belum terjadi (B)	Resiko tinggi, tinggi resiko alami dan buatan	0
	Ada resiko yang dapat mengganggu	0.5
	Resiko yang sangat rendah bahkan tanpa ada ancaman	1
Status terbaru dari <i>site</i> tersebut (C)	Proses perusakan terus terjadi	0
	<i>Site</i> rusak, tapi ada manajemen untuk mencegahnya	0.5
	Tidak ada proses perusakan	1
Perlindungan undang-undang/perda tentang <i>site</i> tersebut (D)	Tidak ada hukum yang melindungi	0
	Baru bersifat pengajuan	0.5
	Sudah ada perda/hukum untuk mengkonservasinya	1
Nilai Tambah		Bobot
Nilai budaya, agama, sejarah yang terkait dengan <i>site</i> tersebut (A)	Tidak ada unsur budaya	0
	Ada unsur budaya namun tidak terlalu berkaitan dengan unsur abiotik	0.5
	Ada hubungan budaya yang kuat dengan unsur abiotik, misalnya mistik	1
Nilai Ekologi (B)	Tidak penting kaena kurangnya makhluk hidup	0
	Ada pengaruh tapi tidak terlalu penting	0.5
	Pentingnya pengaruhn dari aspek geomorfik terhadap ekologi di sekitarnya	1
Nilai Estitika (C), Jumlah Warna (D), Struktur Ruang dan Pemandangan	1 Warna	0
	2 – 3 warna	0.25
	Lebih dari 3 warna	0.5
	Hanya 1 pola	0
	2 atau 3 pola yang dapat dibedakan	0.25
	Lebih dari 3 pola	0.5
	Tidak ada	0
	1 – 2	0.25
3 dan lebih	0.5	

Tabel 2. Hasil penilaian terhadap setiap geosite

Parameter	Hutaginjang	Air Terjun Sitio- tio	Pulo Sibandang
Nilai Pendekatan Ilmiah dan Intrinsik			
A	1	1	1
B	1	1	1
C	0,5	0,5	0,5
D	0,5	0	0,5
%	75	62,5	75
Nilai Pendidikan			
A	1	1	1
B	1	1	1
C	1	0	1
D	1	1	1
%	100	75	100
Nilai Ekonomi			
A	1	0,5	1
B	0,5	0,5	1
C	0,5	0	0,5
%	66,67	33,33	83,33
Nilai Konservasi			
A	0,5	0,5	1
B	0,5	0,5	0,5
C	1	0,5	1
D	0,5	0,5	1
%	62,5	50	87,5
Nilai Tambahan			
A	0,5	0	0,5
B	1	1	1
C	0,25	0,25	0,5
D	0,5	0,5	0,5
E	0,5	0,25	0,5
%	56,25	50	62,5
Jumlah	72,08	54,17	81,67