

SKRIPSI

EVALUASI SITUS GOA BATU NAPAL LICIN DENGAN METODE *SHOW CAVE ASSESSMENT MODEL* UNTUK PENGEMBANGAN GEOSITE DI KECAMATAN ULU RAWAS, KABUPATEN MUSI RAWAS UTARA



**ISMARYANTO
03071282025038**

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

**EVALUASI SITUS GOA BATU NAPAL LICIN DENGAN METODE
SHOW CAVE ASSESSMENT MODEL UNTUK PENGEMBANGAN
GEOSITE DI KECAMATAN ULU RAWAS, KABUPATEN MUSI
RAWAS UTARA**

Laporan ini sebagai bagian dari perkuliahan Tugas Akhir, dan menjadi syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) Geologi pada
Program Studi Teknik Geologi



**ISMARYANTO
03071282025038**

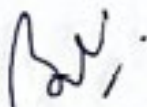
**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI SITUS GOA BATU NAPAL LICIN DENGAN METODE *SHOW CAVE ASSESSMENT MODEL* UNTUK PENGEMBANGAN GEOSITE DI KECAMATAN ULU RAWAS, KABUPATEN MUSI RAWAS UTARA

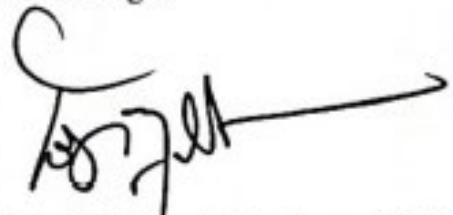
Laporan ini sebagai bagian dari Tugas Akhir, dan menjadi syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) Geologi pada Program Studi
Teknik Geologi

Menyetujui,
Pembimbing 1



Budi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197211121999031002

Palembang, 23 Juli 2025
Menyetujui,
Pembimbing 2



Ir. Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.
NIP. 198904222020121003

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Geologi



Dr. Ir. Idarwati, S.T., M.T., IPM.
NIP. 198306262014042001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “Evaluasi Situs Goa Batu Napal Licin dengan Metode *Show Cave Assessment Model* untuk Pengembangan Geosite di Kecamatan Ulu Rawas, Kabupaten Musi Rawas Utara” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada Juli 2025.

Palembang, Juli 2025

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Laporan Tugas Akhir

Ketua : Prof. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc., Ph.D.

NIP. 195812261988111001

()
Juli 2025

Anggota : Ir. Harnani, S.T., M.T.

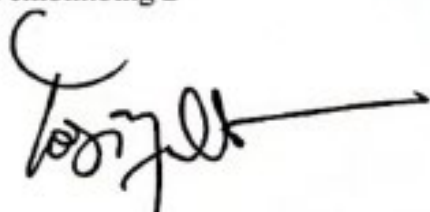
NIP. 198402012015042001

()
Juli 2025

Menyetujui,
Pembimbing 1

()
Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. J97211121999031002

Palembang, 23 Juli 2025
Menyetujui,
Pembimbing 2

()
Ir. Yogie Zukurnia Rochmana, S.T., M.T.
NIP. 198904222020121003

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Geologi

()
Dr. Ir. Idarwati, S.T., M.T., IPM.
NIP. 198306262014042001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ismaryanto

NIM : 03071282025038

Judul : Evaluasi Situs Goa Batu Napal Licin dengan Metode *Show Cave Assessment Model* untuk Pengembangan Geosite di Kecamatan Ulu Rawas, Kabupaten Musi Rawas Utara

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil *plagiat*. Apabila ditemukan unsur *plagiat* dalam laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (S1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku pada (UU No. 20 Tahun 2003 Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapa pun.



Palembang, 23 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Ismaryanto

NIM. 03071282025038

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu demi kesempurnaan laporan ini, penulis sangat membutuhkan dukungan dan sumbangsih pikiran berupa kritik dan saran yang bersifat membangun. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini juga tak lepas dari bantuan berbagai pihak, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar - besarnya kepada Bapak Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D. dan Bapak Ir. Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan selalu memberikan ilmu serta motivasi agar dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Idarwati, S.T., M.T., IPM. selaku Koordinator Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
2. Disbudpar setempat dan TIM Dosen PSTG UNSRI, serta Masyarakat Kab. Musi Rawas Utara yang telah membantu dalam pengambilan data pada daerah penelitian.
3. Rekan pemetaan geologi di Kab. Muratara, Bobby Steven Nababan yang telah menemani dan melewati hutan Sumatera.
4. Arnesta Sinar Jocelyn Situmorang yang telah menemani, membantu serta mendukung selama perkuliahan hingga sekarang dan seterusnya.
5. Keluarga Teknik Geologi UNSRI Angkatan 2020 yang telah kebersamaan selama masa perkuliahan baik suka maupun duka dan HMTG "SRIWIJAYA" sebagai rumah yang selalu hangat bagi massanya.
6. Orang tua saya beserta keluarga besar yang senantiasa mendukung dan memberikan doa yang tiada henti – hentinya kepada penulis.

Akhir kata, penulis berharap laporan ini dapat bermanfaat bagi orang banyak dan semoga Allah SWT memberi lindungan bagi kita semua.

Palembang, 23 Juli 2025

Penulis



Ismaryanto

NIM. 03071282025038

RINGKASAN

Evaluasi Situs Goa Batu Napal Licin dengan Metode *Show Cave Assessment Model* untuk Pengembangan Geosite di Kecamatan Ulu Rawas, Kabupaten Musi Rawas Utara

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Tugas Akhir, 23 Juli 2025

Ismaryanto, Dibimbing oleh Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D. dan Ir. Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.

XX + 51 Halaman, 27 Gambar, 6 Tabel, 5 Lampiran

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi situs Goa Batu Napal Licin sebagai *geosite* menggunakan metode *Show Cave Assessment Model* (SCAM) guna mendukung pengembangan geowisata berkelanjutan di Kecamatan Ulu Rawas, Kabupaten Musi Rawas Utara. Studi ini mencakup identifikasi jenis goa, karakteristik batuan dan fitur goa, serta penilaian terhadap nilai speleologis dan wisata dari situs tersebut. Metode penelitian meliputi pengumpulan data LiDAR menggunakan perangkat iPhone 14 Pro dengan aplikasi *Polycam*, pemetaan menggunakan drone fotogrametri, analisa petrografi, paleontologi, dan survei kuesioner kepada ahli dan pengunjung untuk memperoleh nilai kepentingan pada setiap sub-indikator dalam SCAM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Goa Batu Napal Licin tergolong ke dalam golongan goa dengan pola *Vadose Branchwork* yang didominasi perkembangan lorong secara horizontal dengan beberapa titik vertikal. Batuan penyusun goa merupakan formasi batugamping dan marmer dari Anggota Mersip Formasi Peneta, dengan fitur speleothem yang beragam seperti stalaktit, stalakmit, kolom, tirai, dan formasi lainnya yang memperkaya nilai estetika dan edukasi. Analisis petrografi mengidentifikasi batuan sebagai *Wackestone* dengan komposisi mineral yang khas, sedangkan analisis paleontologi tidak berhasil menemukan fosil yang dapat membantu penentuan umur relatif. Penilaian dengan metode *show cave assessment model* menunjukkan hasil yang objektif dan mendetail untuk pengembangan Goa Batu Napal Licin. Berdasarkan model SCAM, hasil penilaian pada aspek Ilmiah dan Edukasi dapat diurutkan dari peringkat tertinggi hingga terendah. Urutan sub-indikator dengan nilai ilmiah tertinggi yaitu pada aspek kegeologian goa sebesar 17,75. Aspek warisan arkeologi mendapatkan urutan kedua dengan nilai total 7,25. Aspek warisan paleontologi dan fauna gua mendapatkan nilai yang sangat rendah. Urutan sub-indikator dengan nilai estetika tertinggi yaitu pada aspek jumlah ruang goa yang dapat dikunjungi dengan nilai total 17,75. Aspek *speleothem* dan lanskap sekitar mendapatkan urutan menengah dengan total nilai masing-masing 17,47 dan 14,2. Urutan sub-indikator dengan nilai perlindungan tertinggi yaitu pada aspek sistem penerangan dan kualitas ekosistem goa dengan nilai total masing-masing sebesar 17,37. Aspek kerentanan goa terhadap kerusakan dan batasan pengunjung mendapatkan urutan menengah dengan total nilai sebesar 14,4. Tingkat perlindungan goa dan fauna goa mendapatkan nilai terendah dengan total masing-masing hanya sebesar 7,65 dan 3,65. Urutan sub-indikator dengan nilai wisata tertinggi yaitu pada aspek letak pencahayaan turis di goa, kedekatan

pusat informasi & pusat wisata, jumlah lokasi menarik, dan akses menuju goa. Sub-indikator dengan urutan nilai menengah terdiri dari beberapa aspek diantaranya yaitu kualitas layanan pemandu, pemeliharaan goa beserta infrastruktur dan fasilitas penunjang, promosi oleh agen kompeten, kedekatan dengan jalan utama/lintas, dan nilai alami tambahan disekitar goa. Sub-indikator dengan urutan nilai terendah terdiri dari beberapa aspek berikut yaitu sarana transportasi wisatawan di dalam goa, faktor antropogenik disekitar goa, jumlah pengunjung tahunan, jumlah kunjungan formal ke gua (tahunan), kelengkapan infrastruktur disekitar goa, informasi peraturan ketika berada di dalam goa, panjang jalur pejalan kaki/wisatawan, panel interpretatif, penginapan dan tempat makan di dekat goa, dan pusat informasi untuk wisatawan. Ploting pada matriks SCAM menunjukkan nilai speleologis dan nilai wisata yang masih tergolong rendah (F22), mengindikasikan perlunya peningkatan pada aspek konservasi, fasilitas, promosi, dan pengelolaan wisata. Beberapa rekomendasi pengembangan meliputi pelatihan pemandu wisata profesional, peningkatan infrastruktur dan fasilitas seperti papan interpretatif, akses jalan, penyewaan peralatan, serta promosi aktif melalui media sosial dan kemitraan kelembagaan. Dengan pengembangan yang tepat, Goa Batu Napal Licin memiliki potensi besar untuk menjadi destinasi geowisata berkelanjutan yang dapat meningkatkan edukasi kebumian sekaligus memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat lokal.

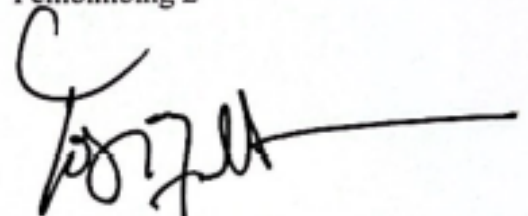
Kata Kunci: *Geoheritage, Geosite, Goa Batu Napal Licin., Show Cave Assessment Model (SCAM), Speleothem.*

Menyetujui,
Pembimbing 1



Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197211121999031002

Palembang, 23 Juli 2025
Menyetujui,
Pembimbing 2



Ir. Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.
NIP. 198904222020121003

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Geologi



Dr. Ir. Idaryati, S.T., M.T., IPM.
NIP. 198306262014042001

SUMMARY

Evaluation of the Goa Batu Napal Licin Site Applying the Show Cave Assessment Model for Geosite Development across the Ulu Rawas District, Musi Rawas Utara Regency

Scientific paper in the form of Final Project Report, July 2025

Ismaryanto, Supervised by Budhi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D. and Ir. Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.

XX + 51 Pages, 27 Picture, 6 Tables, 5 Attachments

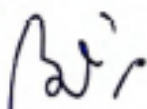
SUMMARY

Using the Show Cave Assessment Model (SCAM) approach, this study assesses the Goa Batu Napal Licin site's potential as a geosite to support the growth of sustainable geotourism in Ulu Rawas District, Musi Rawas Utara Regency. The types of caves, rock properties, and cave features are all identified in this study, which also assesses the site's speleological and tourism value. In order to determine the significance value for each sub-indicator in the SCAM, the research methods include collecting LiDAR data using an iPhone 14 Pro and the Polycam app, mapping using photogrammetry drones, performing petrological and paleontological analyses, and distributing questionnaire surveys to experts and tourists. According to the research findings, Goa Batu Napal Licin is categorised as a cave with a vadose branchwork pattern, which is characterised by the presence of vertical features interspersed with horizontal passages. Composed of limestone and marble from the Mersip Member of the Peneta Formation, the cave features a variety of speleothem features, such as columns, drapes, stalactites, stalagmites, and other formations that add aesthetic and educational value. While paleontological analysis failed to find fossils that could help determine the relative age, petrographic analysis identified the rock as wackestone with a distinctive mineral composition. The show cave assessment method gives objective and thorough results for the improvement of Goa Batu Napal Licin. The SCAM model says that the results of the evaluation on the Scientific and Educational dimensions can be put in order from highest to lowest. The sub-indicators that got the highest score for scientific merit were about cave geology, with a score of 17.75. With a score of 7.25, the archeological heritage component comes in second. The paleontological heritage and cave fauna parts got very low ratings. The aspect of the number of cave rooms that can be visited has the highest aesthetic value, with a total value of 17.75. Speleothems and the land around them got mid-range scores of 17.47 and 14.2, respectively. The lighting system and the quality of the cave ecosystem are the sub-indicators that provide the most protection, with a total value of 17.37 for each. The cave's vulnerability to damage and limits on visitors were given moderate scores, for a total score of 14.4. The cave and its species had the lowest levels of protection, with totals of only 7.65 and 3.65, respectively. The most important sub-indicators for tourism are the placement of lights for tourists in the cave, the closeness of information and tourist centers, the number of interesting sites, and how easy it is to get to the cave. Moderate-value sub-indicators include things like the quality of guiding

services, cave maintenance and the infrastructure and amenities that support it, promotion by qualified agents, being close to primary and secondary highways, and the extra natural value around the cave. Sub-indicators with the lowest values Rankings take into account a number of factors, such as the cave's transportation options, the effects of humans on the area around the cave, the number of visitors each year, the frequency of formal visits, the quality of the infrastructure nearby, the rules for cave visitors, the number of pedestrian and tourist paths, the availability of interpretive signs, nearby places to stay and eat, and tourist information centers. Speleological and tourism values are still comparatively low, according to the SCAM assessment (F22), which emphasises the need for improvements in facilities, promotion, conservation, and tourism management. The training of professional tour guides, improvements to facilities and infrastructure (such as interpretive boards, road access, and equipment rentals), and proactive marketing through institutional partnerships and social media are all included in the development recommendations. Goa Batu Napal Licin has a great deal of potential to become a sustainable geotourism destination with the right development, promoting earth science education and benefiting the local economy.

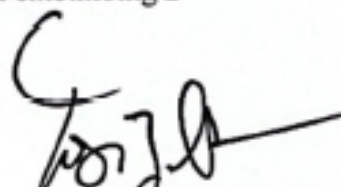
Keywords: Geoheritage, Geosite, Napal Licin., Show Cave Assessment Model, Speleothem.

Menyetujui,
Pembimbing 1



Budi Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197211121999031002

Palembang, 23 Juli 2025
Menyetujui,
Pembimbing 2



Ir. Yogie Zulkurnia Rochmana, S.T., M.T.
NIP. 198904222020121003

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Geologi



Dr. Ir. Idaryati, S.T., M.T., IPM.
NIP. 198306262014042001

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
RINGKASAN	vii
<i>SUMMARY</i>.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Lokasi dan Ketersampaian Daerah Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Karstifikasi.....	4
2.2 Proses Terbentuknya Goa Karst.....	6
2.3 Kategori Goa.....	7
2.4 Jenis Goa Karst Berdasarkan Pola Jaringan	7
2.5 Ornamen dan Keindahan Goa Karst	8
2.6 Geosite	10
2.7 Parameter Geologi	10
2.8 Parameter Morfometri Goa.....	11
2.9 <i>Light Detection and Rading (LiDAR)</i>	12
2.10 Drone Photogrametri.....	12
2.11 <i>Show Cave Assesment Model (SCAM)</i>	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Tahap Pendahuluan	14

3.2	Pengumpulan Data	15
3.3	Pengolahan Data	15
3.4	Penilaian Geosite dengan <i>Show Cave Assesment Model</i> (SCAM)	23
3.5	Penulisan Laporan.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Geologi Lokal	29
4.2	<i>Light Detection and Ranging</i> LiDAR).....	30
4.3	<i>Point Cloud</i>	35
4.4	<i>Speleothem</i>	38
4.5	Hasil Analisa Paleontologi.....	39
4.6	Hasil Analisa Petrografi	40
4.7	Penilaian <i>Geosite</i> dengan <i>Show Cave Assesment Model</i> (SCAM)	41
4.8	Pembahasan dan Diskusi	46
BAB V KESIMPULAN		50
DAFTAR PUSTAKA		xvi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Lokasi Penelitian dan Ketercapaian Lokasi	3
Gambar 2. 1	Proses pelarutan batugamping (Trudgil, 1985)	4
Gambar 2. 2	Diagram skematis sistem goa karst dan pembentukan goa di daerah berkapur pada Gough's <i>Cave/Wookey Hole</i> , Inggris (British Geological Survey)	5
Gambar 2. 3	Kenampakan sebagian morfologi di permukaan (<i>eksokarst</i>) dan di bawah permukaan (<i>endokarst</i>) di area karst (Ford & Williams, 1989)	6
Gambar 2. 4	Pola umum gua larutan (Palmer, 1991)	8
Gambar 2. 5	Macam-macam ornamen pada goa (Hamblin, 1978)	9
Gambar 3. 1	Diagram Alir	14
Gambar 3. 2	Ilustrasi Perkembangan Lorong Goa	17
Gambar 3. 3	Klasifikasi Batuan Sedimen Karbonat (Dunham, 1962)	22
Gambar 3. 4	Klasifikasi Batuan Sedimen Karbonat (Embry & Klován, 1971)	22
Gambar 3. 5	Matriks SCAM (Antić et. al., 2022)	27
Gambar 4. 1	Hasil capture Goa Batu Napal Licin dengan aplikasi Polycam: a) Tampak belakang, b) Tampak atas, c) Tampak depan, d) Tampak samping	30
Gambar 4. 2	Pengukuran Width-Height Ratio dengan aplikasi Polycam: a) Lokasi pengukuran, b) sampel 1, c) sampel 2, d) sampel 3, dan e) sampel 4	31
Gambar 4. 3	Pengukuran <i>Tortuosity</i> dengan aplikasi <i>Polycam</i>	33
Gambar 4. 4	Hasil Rekonstruksi Model 3D: a) kenampakan jarak jauh, b) jarak dekat	35
Gambar 4. 5	Hasil Rekonstruksi Model 3D <i>Point Cloud</i> dengan visualisasi: a) RGB, b) <i>Height-filter on all</i> , c) <i>Height-filter on ground point</i> , d) <i>Type-filter on all</i> , dan e) <i>Type-filter ground point</i>	36
Gambar 4. 6	Hasil rekonstruksi <i>point cloud</i> : a) kenampakan jarak jauh, b) jarak dekat	37
Gambar 4. 7	Hasil rekonstruksi <i>point cloud</i> metode <i>cloudcompare</i> secara 3D memperlihatkan posisi saluran goa dengan jelas	37
Gambar 4. 8	Ornamen pada Goa Batu Napal Licin	39
Gambar 4. 9	Hasil analisis foraminifera pada batugamping Goa Batu Napal Licin	39
Gambar 4. 10	Kenampakan sayatan tipis batugamping Goa Batu Napal Licin (LP01) .	40
Gambar 4. 11	Plotting Sampel Petrografi Goa Kelambit Kecil dengan Klasifikasi (Dunham, 1962) (Embry & Klován, 1971)	40
Gambar 4. 12	Hasil Plotting Nilai Total pada Matriks SCAM	44
Gambar 4. 13	Grafik Total Nilai VSE pada tiap subindikator 1 hingga 5	48
Gambar 4. 14	Grafik Total Nilai VSA pada tiap subindikator 5 hingga 9	48
Gambar 4. 15	Grafik Total Nilai VPr pada tiap subindikator 10 hingga 15	48
Gambar 4. 16	Grafik Total Nilai Wisata (TV) pada tiap subindikator 16 hingga 36	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Struktur Model Penilaian Gua Pertunjukan (<i>Show Cave Assessment Model/SCAM</i>) (Antić et. al., 2022)	25
Tabel 3.2	Keterangan Matriks Show Cave Assessment Model (SCAM)	28
Tabel 4.1	Hasil pengukuran Width Height Ratio pada masing-masing titik.....	32
Tabel 4.2	Nilai Total Penilaian berdasarkan SCAM (Antić et. al., 2022).....	41
Tabel 4.3	Persentase Nilai SCAM.....	46
Tabel 4.4	Hubungan tiap Parameter terhadap Penilaian <i>Show Cave Assessment Model</i>	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Tabulasi Deskripsi Geosite.

Lampiran B. Peta Lintasan dan *Montage* Situs Goa Batu Napal Licin.

Lampiran C. Kuesioner.

Lampiran D. Peta Penilaian dan Posisi Geografis.

Lampiran E. Peta Goa Batu Napal Licin.

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini berisi tentang gambaran secara umum dan penyesuaian mengenai judul penelitian. Pendahuluan mengulas beberapa pokok bahasan meliputi latar belakang penelitian, maksud dan tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, dan lokasi penelitian. Latar belakang terdiri dari uraian secara ilmiah yang menerangkan hal-hal yang mendasari diadakannya penelitian ini. Rumusan masalah mencakup pokok permasalahan yang akan dikaji secara rinci pada tujuan penelitian. Batasan masalah merupakan acuan pada saat membahas suatu persoalan yang ada agar tidak menyimpang. Lokasi penelitian meliputi posisi secara geografis dan jalur menuju daerah penelitian. Seluruh pokok bahasan ini bermaksud agar penelitian berjalan dengan baik dan teruji keabsahannya sehingga dapat disusun menjadi laporan tugas akhir.

1.1. Latar Belakang

Konsep *geopark* sangat bergantung pada keberadaan dan kualitas *geosite*, situs warisan geologi harus dilestarikan dengan baik agar dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar (Ansori et al., 2022). Situs warisan geologi ini sangat penting keberadaannya sebagai suatu media untuk mempelajari sejarah bumi di masa lalu dan harus dapat diakses tidak hanya oleh para ahli tetapi juga oleh khalayak umum, sehingga meningkatkan fungsinya sebagai *geosites* dan *geomorphosites* (Santangelo & Valente, 2020). Menilai situs goa penting untuk mengembangkan *geosite*, yang membantu menciptakan *geopark* dengan mengenali dan mengelola warisan geologi (Ansori et al., 2022). Dalam mengevaluasi suatu *geosite* memerlukan tahapan yang kompleks, meliputi penilaian secara teliti terhadap faktor yang berperan pada potensi ilmiah, pendidikan dan pariwisata. Penilaian tersebut menggunakan berbagai metode kualitatif dan kuantitatif untuk mengevaluasi *geosite* secara komprehensif (Suyanto et al., 2020). Tujuan utamanya adalah mengidentifikasi fitur geologi unik dari gua tersebut dan menentukan seberapa pentingnya secara ilmiah, seberapa bermanfaatnya untuk edukasi, dan seberapa baiknya untuk wisatawan. Tinjauan ini mempersiapkan kemajuan strategis sebagai *geosite*, yang mencakup program untuk konservasi dan pendayagunaan jangka panjang.

Evaluasi situs goa sangat penting dalam pengembangan *geosite*, yang dapat mengarah pada pengakuan *geopark* dan pengelolaan warisan geologi berkelanjutan (Ansori et al., 2022). Analisis lengkap situs warisan budaya mencakup penilaian kondisi fisik, seberapa penting secara historis, dan seberapa menarik secara budaya (Anggratyas, 2024). Penilaian *geoheritage* menginformasikan pengembangan geoturisme berkelanjutan dengan menentukan bagaimana sumber daya geologi dapat mendukung ekonomi pedesaan sembari melestarikan warisan geologi (Ólafsdóttir & Dowling, 2013). Penting untuk mengetahui apa yang menarik wisatawan ke situs *geoheritage* dengan melihat seberapa penting suatu aspek pada saat mereka merencanakan kunjungan menuju suatu *geosite*. *Geoheritage* adalah sejenis sumber daya alam yang mencakup tempat-tempat langka dengan signifikansi geologi tertentu dan memiliki nilai estetika, dimana tempat-tempat tersebut merepresentasikan sejarah geologi, peristiwa dan proses pada suatu daerah (Santangelo & Valente, 2020). Lokasi tersebut disebut juga sebagai

“*geosites*” yang merupakan warisan budaya suatu negara, bersama dengan situs arkeologi, arsitektur dan *landmark* bersejarah (Santangelo & Valente, 2020). *Geopark* menekankan warisan geologi untuk edukasi dan keterlibatan masyarakat dalam konservasi (Ansori et al., 2022). *Geopark* juga bertujuan untuk meningkatkan ekonomi lokal dengan mempromosikan geoturisme dan menjual barang-barang yang dibuat di daerah tersebut. Ansori et al. (2022) mengatakan bahwa *geoheritage* penting untuk edukasi ilmu kebumihkarian karena meningkatkan nilai ilmiah, keunikan, dan keindahan situs.

Untuk mengevaluasi potensi situs goa sebagai *geosite*, diperlukan pendekatan penilaian yang komprehensif. Evaluasi ini harus memperhatikan sejumlah elemen yang saling terkait agar dapat memberikan gambaran lengkap mengenai nilai situs dan potensinya untuk dikembangkan. Sangat penting untuk mengetahui nilai ilmiah yang ditawarkan goa dilihat dari fitur geologi dan geomorfologinya. Ini melibatkan penentuan seberapa representatif goa tersebut untuk edukasi sejarah bumi di masa lalu, bagaimana proses geologi yang masih berlangsung, dan fitur geologi unik yang ada di sana (Ansori et al., 2022). Formasi batuan yang tidak biasa, endapan mineral, dan sisa-sisa fosil yang ditemukan di goa memberikan informasi yang berharga tentang kondisi lingkungan dan proses geologi sebelumnya. Mengevaluasi nilai ilmiah suatu *geosite* melibatkan penilaian terhadap signifikansi geologis, kelangkaan, representativitas, dan potensi edukasionalnya (Naimi & Cherif, 2020). Selain nilai ilmiah, potensi edukasi dari situs gua adalah pertimbangan penting. Gua menawarkan peluang pendidikan yang unik bagi siswa, peneliti, dan masyarakat umum. Tempat-tempat ini dapat menggambarkan prinsip-prinsip geologi, interaksi ekologi, dan pentingnya konservasi dengan cara yang mudah dipahami.

Pendirian *geosite* berkelanjutan memerlukan metode konservasi yang melindungi sumber daya geologi untuk generasi mendatang (Ghosh et al., 2021). Ini termasuk pelestarian formasi gua, pengaturan akses wisatawan, dan penyebaran pengetahuan mengenai pentingnya geo-warisan. Sangat penting untuk mencapai keseimbangan antara pengembangan pariwisata dan pelestarian warisan geologi, dengan komunitas lokal secara aktif terlibat dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan. Geoturisme berkelanjutan menekankan pada pelestarian warisan geologi, pendidikan publik, dan peningkatan ekonomi (Swarna et al., 2013).

1.2. Maksud dan Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, maksud dan tujuan yang akan dibahas pada penelitian ini antara lain:

1. Mengidentifikasi jenis goa dan proses yang berperan dalam pembentukan goa.
2. Menganalisis karakteristik batuan goa dan mengidentifikasi fitur – fitur pada goa.
3. Menghitung hasil penilaian *geosite* menggunakan metode SCAM daerah penelitian.
4. Menentukan langkah pengembangan *geosite* di daerah penelitian.

1.3. Rumusan Masalah

Permasalahan yang ada didalam permasalahan dan yang akan dilakukan pengkajian, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimanakah jenis goa pada daerah penelitian dan proses pembentukannya?
2. Bagaimanakah karakteristik batuan dan fitur apa saja yang terdapat pada goa?

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, Tjahyo. 2004. Geomorfologi dan Hidrologi Karst. Yogyakarta : *Universitas Gadjah Mada Press*.
- Anggratyas, P. A. R. (2024). Identifikasi Potensi Situs Warisan Budaya (Heritage Tourism) Sebagai Daya Tarik Wisata di Kota Mataram. *Kultura: Jurnal Ilmu Hukum, Sosial, Dan Humaniora*, 2(9), 293–300.
- Ansori, C., Setiawan, N. I., Warmada, I. W., & Yogaswara, H. (2022). Identification of geodiversity and evaluation of geosites to determine geopark themes of the Karangsambung-Karangbolong National Geopark, Kebumen, Indonesia. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 10(1), 1–15.
- Antić, A., Tomić, N., & Marković, S. B. (2022). Applying the show cave assessment model (SCAM) on cave tourism destinations in Serbia. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 10(4), 616–634. <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2022.10.001>
- Audra, P., & Palmer, A. (2013, Oktober 22). The vertical dimension of karst: controls of vertical cave pattern. In: *J.E.i.c. Shroder, A.E. frumkin (Eds.), Treatise on Geomorphology. Academic Press, Karst Geomorphology*, 186-206.
- Audra, P., & Palmer, A. N. (2015). Research frontiers in speleogenesis. Dominant processes, hydrogeological conditions and resulting cave patterns. *Acta Carsologica*, 44(3). <https://doi.org/10.3986/ac.v44i3.1960>
- Azzahra, A. M. (2025). Penilaian Geosite dengan Geohtic Pada Goa Kelambit di Kecamatan Simpang, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan (Skripsi). Universitas Sriwijaya, Fakultas Teknik, Palembang.
- Baltsavias, E. P. (1999). Airborne Laser Scanning: basic relations and formulas. *ISPRS Jpurnal of Photogrammetry & Remote Sensing*, 199-214.
- Barker, R. (1969). *Taxonomic Notes*. Tulsa : Oklahoma, USA: Society of Economic Paleontologists and Mineralogis.
- Barthélemy, M. (2011). Spatial Networks. *Physics Reports*.
- Blow, W. (1969). Late Middle Eocene to Recent Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy. *Porc. 1th Conference Planktonic Microfossils*.
- Božić, S. & Tomić, N. (2016). Developing the Cultural Route Evaluation Model (CREM) and its application on the Trail of Roman Emperors, Serbia. *Tourism Management Perspectives*, 17. 26-35. ISSN 2211-9736, <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2015.11.002>.
- British Geological Survey. (2025). How Caves Form. Diakses pada 14 Juli 2025, dari <https://www2.bgs.ac.uk/mendips/caveskarst/caveform.htm>

- Collon, P. Bernasconi, D. Vuilleumier, C. & Renard, P. (2017). Statistical metrics for the characterization of karst network geometry and topology. *Geomorphology*, 283, 122-142. ISSN 0169-555X, <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2017.01.034>.
- Dezilia, D. (2023). Analisis Penilaian Geowisata Menggunakan Metode M-GAM (*Modified Geosite Assesment Model*) dan *Geotrack* dalam Upaya Pengembangan Geowisata Daerah Lembah Segar dan Sekitarnya, Kota Sawahlunto, Sumatera Barat (Skripsi). Universitas Sriwijaya, Fakultas Teknik, Palembang.
- Dowling, R. (2013). Chapter 3: The history of ecotourism. *International Handbook on Ecotourism: Edward Elgar Publishing*, 15-30. <https://doi.org/10.4337/9780857939975.00008>
- Dowling, R.K. & Newsome, D. (2006). Geotourism's Issues and Challenges. *Geotourism*, 13, 242-254.
- Dowling, R.K. (2011) Geotourism's Global Growth. *Geoheritage*, 3, 1-3. <https://doi.org/10.1007/s12371-010-0024-7>
- Dunham, R. (1962). Classification of carbonate rocks according to depositional texture, in Ham, W. E. *AAPG Memoir*, 1, 108-121.
- Embry, A., & Klován, J. (1971). A Late Devonian Reef Trect on North Bank Island Northwest Territories. *Bulletin Canadian Petroleum Geologist*.
- Firdauzy, A. A., & Zuharmen. (2020). Aplikasi Kartografi Dalam Survei Dan Teknik Pemetaan Goa Horizontal Studi Kasus: Goa Nguwik Di Desa Donorejo Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo.
- Ford, D. & Williams, P.W. (1989). Karst Geomorphology and Hydrology. *Unwin Hyman, London/Boston*. <https://doi.org/10.1007/978-94-011-7778-8>
- Ford, D., & Ewers, R. (1978). The Development of Limestone Caves System. *Journal of Geology*, 213-244.
- Ford, D., & Williams, P. (2007). *Karst Hydrogeology and Geomorphology*. England: John Wiley & Sons Ltd./
- Gabrovšek, F., Häuselmann, P., & Audra, P. (2014). 'Looping caves' versus 'water table caves': The role of base-level changes and recharge variations in cave development. *Geomorphology*, 683-691.
- Ghosh, A. Mukhopadhyay, S. & Chatterjee, S. (2021). Assessment of geoheritage and prospects of geotourism: an approach to geoconservation of important geological and geomorphological sites of Puruliya district, West Bengal, India. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 9(2), 264–283. <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2021.03.001>

- Haryadi, H. (1997). Batu Kapur: Bahan Galian Industri. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, *Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral*.
- Haryono, E., & Adji, T. N. (2004). *Geomorfologi dan Hidrologi Karst*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Hidayat, T. Nugroho, A. D. & Memed, M. W. (2022). Berkeadilan dalam Pengelolaan Bentang Alam Karst. *Buletin Geologi Tata Lingkungan (BGTL)*, 32(1)
- Howard, A. (1971). Quantitative measures of cave patterns. *Cave and karst. Research in speleology*, 1-7.
- Iguzguiza, E., Valsero, J. J. D., & Galiano, V. R. (2011). Morphometric analysis of three-dimensional networks of karst conduits. *Geomorphology*, 132, 17–28
- Ismaryanto (2025). Geologi Daerah Napal Licin dan Sekitarnya, Kecamatan Ulu Rawas, Kabupaten Musi Rawas Utara, Sumatera Selatan. Palembang: Seminar Pemetaan Geologi (tidak dipublikasi) Universitas Sriwijaya.
- Jaud, M., Hadjidemetriou, G. M., & Wenzel, K. (2023). Use of Smartphone Lidar Technology for Low-Cost 3D Building Documentation with iPhone 13 Pro: A Comparative Analysis of Mobile Scanning Applications. *Geomatics*, 3(4), 30. <https://doi.org/10.3390/geomatics3040030>
- Jouves, J., Viseur, S., Arfib, B., Baudement, C., Camus, H., Collon, P., & Guglielmi, Y. (2017). Speleogenesis, geometry, and topology of caves: A quantitative study of 3D karst conduits. *Journal of Hydrology*, 86-106.
- Labib, M. A., Suprianto, A., Fitriani, D., Sahrina, A., Hidayat, K., Irianto, P. A., & A, A. A. (2020). Morfometri Dan Tipologi Lorong Gua Di Kabupaten Malang. *Media Komunikasi Geografi*, 52-62.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). Geographical Information Science and Systems. *John Wiley & Sons*.
- Maryanto, I., Noerdjito, M., & Ubaidillah, R. (2006). Manajemen bioregional: karst, masalah, dan pemecahannya dilengkapi kasus Jabodetabek. *Pusat Penelitian Biologi*, LIPI.
- Maulana, Y. C. (2011). Pengelolaan Berkelanjutan Kawasan Karst Citatah-Rajamandala. *Region, III*, 2, 1-14.
- Moyes, H., & Montgomery, S. (2019). Locating Cave Entrances Using Lidar-Derived Local Relief Modeling. *Geoscience*.
- Muhammad Fadhlán, I. (2016). Geologi Situs Gua Batu, Desa Napal Licin, Kecamatan Ulu Rawas, Kabupaten Musi Rawas Utara, Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Arkeologi Siddhayatra*, 21(2), 129–141.

- Naimi, M. N. & Cherif, A. (2021). Inventory and assessment of significant scientific Algerian geoheritage: Case of remarkable geosites from Orania (Western Algeria). *International Journal of Geoheritage and Parks*, 9(1), 13-29. ISSN 2577-4441. <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2020.09.001>.
- National Cave and Karst Research Institute. (2021). Investigating the Mysteries of the Underground. Diakses pada 14 Juli 2025, dari <https://nckri.org/>
- National Park Service. (2015, 10 April). How Caves Form. Diakses pada 14 Juli 2025, dari <https://www.nps.gov/ozar/learn/education/how-caves-form.htm>
- Neitzel, F. and Klonowski, J. (2011). Mobile 3D mapping with a low-cost UAV system. *Int. Arch. Photogramm. Remote. Sens. Spat. Inf. Sci.* 38, pp. 1–6
- Neitzel, F., & Klonowski, J. (2012). UAV-based photogrammetry for 3D modelling of inaccessible historical buildings. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XXXIX-B5, 385-390.
- Ólafsdóttir, R & Dowling, R. (2013). Geotourism and Geoparks – a tool for geoconservation and rural development in vulnerable arctic environments: A case study from Iceland. *Geoheritage*, 6, 71–87. <https://doi.org/10.1007/s12371-013-0095-3>
- Palmer, A. (1972). Dynamics of a sinking stream system: Onesquettaw Cave. *National Speleological Society Bulletin*, 34(3), 89-110.
- Palmer, A. (1991). Origin and Morphology of Limestone Caves. *Geological Society of America Bulletin*, 1-21.
- Patzold, H., & Haase, D. (2015). From landscapes to geomorphosites: Current research challenges and perspectives in applied geomorphology. *Journal of Geomorphology*, 237, 1-7.
- Pusat Survey Geologi (2020). Buku Panduan Penetapan Warisan Geologi (Implementasi Permen ESDM No. 1 Tahun 2020). *Pusat Survey Geologi* 34p.
- Reynard, E. (2004). Geomorphosites and geotourism. In *Geoconservation: An international approach* (pp. 41-47). *John Wiley & Sons*.
- Santangelo, N., & Valente, E. (2020). Geoheritage and Geotourism Resources. *Resources*, 9(7), 80. <https://doi.org/10.3390/resources9070080>
- Sholichah, M. (2025). Studi Penilaian Potensi Geowisata dengan Metode *Modified Geosite Assesment Model* (M-GAM) Sebagai Pengembangan Daerah Sialang dan Sekitarnya, Kecamatan Kapur IX, Kabupaten Limapuluh Koto, Sumatera Barat (Skripsi). Universitas Sriwijaya, Fakultas Teknik, Palembang.

- Summerfield, M. A. (1991). Global Geomorphology: An Introduction to the Study of Landforms. In Pearson, Prentice Hall (Issue 3). Pearson, *Prentice Hall*.
<https://doi.org/DOI: 10.1017/S0016756800019415>
- Šupinský, J., Kaňuk, J., Nováková, M., & Hochmuth, Z. (2022). LiDAR point clouds processing for large-scale cave mapping: a case study of the Majko dome in the Domica cave. *Journal of Maps*, 18(2), 268–275.
<https://doi.org/10.1080/17445647.2022.2035270>
- Suwarna, N., Suharsono, Gafoer, S., Amin, T. C., Kusnama, & Hermanto, B. (1992). *Peta Geologi Lembar Sarolangun, Sumatera*.
- Suyanto, A., Haryono, E., & Baiquni, M. (2020, March). The community-based conservation management in gunung sewu unesco global geopark cased study of Nglanggeran Geoheritage. In IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science* (Vol. 451, No. 1, p. 012049). IOP Publishing.
- Swarna, K., Biswas S. K., & Harinarayana, T. (2013). Development of Geotourism in Kutch Region, Gujarat, India: an innovative approach. *J Environ Prot* 4, 1360–1372
- Sweeting, M. M. (1972). Karst Landforms. *Macmilland*.
- Thornbury, W. (1969). Principles of Geomorphology. New York: *John Wiley and Sons*.
- Tomic, N. & Bozic, S. (2014). A modified Geosite Assessment Model (M-GAM) and its Application on the Lazar Canyon area (Serbia). *International Journal of Environmental Research*. 8. 1041-1052.
- Trudgill, S. T. (1985). Limestone geomorphology. London: *Longman*.
<https://doi.org/10.2307/632826>
- Vujičić, M. D., Vasiljević, D. A., Marković, S. B., Hose, T. A., Lukić, T., Hadžić, O., & Janičević, S. (2011). Preliminary geosite assessment model (GAM) and its application on Fruška Gora Mountain, potential geotourism destination of Serbia. *Acta Geographica Slovenica*, 51(2), 361-376.
- Westoby, M. J., Brasington, J., Glasser, J. N., Hambrey, M. J., & Reynolds, J. M. (2012). Structure-from-Motion (SfM) photogrammetry: A low-cost, effective tool for topographic mapping and monitoring in a range of environments. *Geomorphology*, 179, 300-314.
- Westoby, M. J., dkk. (2012). Structure from Motion Photogrammetry: A Low Cost, Effective Tool for Geoscience Applications. *Geomorphology*, 179. 300-314.
- White, W. (1988). Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains. *Oxford University Press*.
- Zhang, C. (2016). The Use of Drones in Monitoring and Managing Forest: A Review. *International Journal of Remote Sensing*, 37(7) 1-19.