

Pemetaan Lorong Gua Garunggang untuk Geowisata di Desa Karang Tengah, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor, Jawa Barat

Grandis Kumala Sari^a, Muzani^{a,1*}, Suhardjo^a

^a Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta

¹ muzani@unj.ac.id*

Informasi artikel	ABSTRAK
<i>Sejarah artikel</i>	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memetakan jalur di dalam Gua Garunggang sehingga dapat dibuat rekomendasi untuk kegiatan geowisata. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Populasi penelitian ini adalah semua stasiun survei dalam setiap sistem gua yang berjumlah 93 stasiun, mencakup 26 stasiun dalam sistem gua pertama dan 67 stasiun dalam sistem gua kedua. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 2 hingga 4 September 2016. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua sistem gua yang terbentuk di dalam Gua Garunggang. Keduanya termasuk jenis gua yang berair dan sebagian besar adalah gua horizontal. Sistem gua pertama memiliki jarak sekitar 95,12 meter dengan satu pintu masuk yaitu Pintu Masuk 1 dan empat lubang di atas jalur gua. Sistem gua pertama dibagi menjadi empat subsistem dengan klasifikasi subsistem 1 dan subsistem 2 termasuk akses semi-terbatas, sedangkan subsistem 3 dan subsistem 4 termasuk akses terbatas. Subsistem 2 adalah subsistem dengan beragam ornamen terbanyak, tetapi subsistem 3 tidak memiliki ornamen. Sistem gua kedua memiliki jarak sekitar 353,65 meter. Sistem gua kedua memiliki tiga pintu masuk dan satu lubang di atas jalur gua. Pintu Masuk 3 digunakan untuk wisatawan umum, dan Pintu Masuk 2 bersama Pintu Masuk 4 untuk wisatawan khusus. Sistem gua kedua dibagi menjadi tujuh subsistem dengan subsistem 1 termasuk akses terbatas, dan untuk subsistem 2 hingga subsistem 7 termasuk akses semi-terbatas. Meskipun subsistem 1 termasuk akses terbatas, namun memiliki beragam ornamen terbanyak, diikuti oleh subsistem 2, subsistem 5, subsistem 3, dan subsistem 7. Subsistem 6 hanya memiliki satu jenis ornamen dan subsistem 4 tidak memiliki ornamen. Berdasarkan kondisi tersebut di atas, dapat dibuat rekomendasi jalur wisata gua untuk wisatawan umum, wisatawan khusus, dan wisatawan pendidikan.
Diterima : 05-07-2018	
Revisi : 05-07-2018	
Dipublikasikan : 05-07-2018	
Kata kunci:	
Kata kunci 1	
Pemetaan Gua	
Geowisata Gua	
Ornamen Gua	
Keywords:	ABSTRACT
<i>Mapping of Cave</i>	<i>The purpose of this research is to map passage of Garunggang cave so that can be made a recommendation for geotourism activity. This research used the descriptive method. The population of this research are all survey station in each cave system which amount 93 station covering 26 station in first cave system and 67 station in second cave system. This research held on 2 – 4 September 2016. The research results show that there are two cave system is formed in the Garunggang Cave. Both of them including type of watery cave and the majority is the cave horizontal. First cave system have a distance about 95,12 meters with one entrance that's a Entrance 1 and four aven (a hole on the top of passage cave). First cave system divided into four subsystem with classification for subsystem 1 and subsystem 2 including semi – limited access and subsystem 3 and subsystem 4 including limited access. Subsystem 2 is the subsystem with most various ornament but subsystem 3 have not ornament. Second cave system have a distance about 353,65 meters. Second cave system have three entrance and one aven. Entrance 3 use for general tourist and Entrance 2 with Entrance 4 for special tourist. Second cave system divided into seven subsystem with subsystem 1 including limited access and for subsystem 2 until subsystem 7 including semi – limites access. Although subsystem 1 including limited access, but have most various ornament. Followed by subsystem 2, subsystem 5, subsystem 3, and subsystem 7. Subsystem 6 only have one type of ornament and subsystem 4 have not ornament. Based on the above condition, it can be made a</i>
<i>Cave Geotourism</i>	
<i>Ornament of Cave</i>	

Pendahuluan

Indonesia memiliki wilayah karst seluas 154.000 km² yang tersebar di berbagai pulau dan mencakup 8% dari luas Indonesia dengan jumlah cadangan batu gamping sebanyak 39 trilyun ton. Seperti bentang alam lainnya, wilayah karst juga memiliki bentang alam yang unik, baik di permukaan (eksokarst) maupun bawah permukaan (endokarst) (Surono dalam Samodra, 2001:4). Bentang alam karst memiliki potensi yang bermanfaat bagi kehidupan manusia baik secara langsung ataupun tidak langsung. Pemanfaatan karst antara lain untuk kegiatan usaha penambangan batu kapur, sebagai imbuan / penyimpanan air, penyaring air, penahan sedimen, penyaring racun, penyerap karbon, penghasil oksigen, habitat flora & fauna, cagar budaya & cagar geologi untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan wisata berkelanjutan. Pemanfaatan karst akan berbeda antara yang satu dengan yang lainnya. Perbedaan pemanfaatan karst tergantung pada hasil kajian atau penelitian pada wilayah karst tersebut, sehingga pemanfaatan karst akan tepat guna dan tidak mengganggu ekosistem kehidupan yang ada di dalamnya.

Salah satu pemanfaatan bentang alam karst yang telah banyak dikembangkan di beberapa daerah di Indonesia yaitu untuk kegiatan pariwisata. Jenis geowisata yang dapat dilakukan di wilayah karst baik untuk tujuan edukasi ataupun kepetualangan antara lain wisata gua, olahraga panjat tebing, ataupun trekking untuk melihat bentukan dari karst, dll. Pemanfaatan karst untuk kegiatan pariwisata lebih memberikan keuntungan baik secara materil untuk manusia, ataupun untuk wilayah karst itu sendiri karena lebih menjaga keberlanjutan ekosistem karst tersebut. Namun, sampai saat ini tidak semua objek wisata karst di Indonesia telah memiliki konsep geowisata yang matang. Beberapa objek pariwisata dibiarkan ala kadarnya dan melebihi batas

kemampuan karst sehingga kemungkinan terganggunya bentang alam karst pada wilayah tersebut sangat tinggi yang dapat mengakibatkan kerusakan.

Salah satu wilayah karst yang telah dimanfaatkan untuk kegiatan geowisata yaitu wilayah karst Gua Garunggung yang masuk kedalam administrasi Desa Karang Tengah, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor. Gua Garunggung terdiri atas beberapa sistem lorong gua. Gua Garunggung memiliki singkapan batuan sedimen sehingga menambah daya tarik wisata. Menurut pengelola Gua Garunggung, rata-rata wisatawan yang datang setiap minggunya sekitar 100 orang. Namun pengelolaan geowisata di Gua Garunggung ini masih minim. Wisatawan dapat menelusuri gua secara bebas walaupun tanpa memakai peralatan standar dan dapat mengunjungi bagian lorong gua manapun yang mereka inginkan. Para pemandu disana juga belum memiliki sertifikasi dalam hal pemandu wisata gua.

Sedangkan menurut Banowati (2012:253) untuk menelusuri gua yang memiliki bentuk dan ukuran yang berbeda-beda diperlukan aturan yang ketat untuk menghindari perusakan lingkungan gua dan untuk keselamatan serta kenyamanan wisatawan ketika berada di dalam gua. Oleh karena itu diperlukan aturan untuk pengelolaan geowisata yang lebih baik yang dapat mengurangi resiko terhadap kerusakan atau perubahan kondisi lingkungan di dalam gua dan di luar gua serta resiko terhadap wisatawan seperti dalam hal keamanan dan kenyamanan ketika melakukan kegiatan wisata gua.

Kegiatan geowisata gua yang terkelola dengan baik diharapkan dapat lebih meningkatkan minat wisatawan sehingga dapat meningkatkan pendapatan warga disekitar Gua Garunggung dari sektor pariwisata.

Data mengenai kondisi lorong Gua Garunggang merupakan salah satu data penting yang diperlukan dalam mengkaji gua dalam bidang apapun termasuk dalam bidang pariwisata. Dari data lorong gua ini dapat dianalisis dan ditentukan tindakan yang tepat untuk perkembangan wilayah gua tersebut, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai "Pemetaan Lorong Gua Garunggang Untuk Geowisata di Desa Karang Tengah, Kecamatan Babakan Madang, Bogor, Jawa Barat".

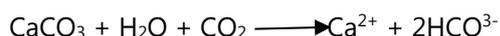
Maka pertanyaan penelitian ini adalah Bagaimana kondisi fisik lorong Gua Garunggang untuk geowisata?

Tujuan penelitian untuk memetakan lorong Gua Garunggang sehingga dapat dibuat rekomendasi kegiatan geowisata.

Tinjauan Pustaka

1. Karst

Menurut Samodra karst (2001:2) mengandung makna sebagai suatu bentang alam yang secara khusus berkembang pada batuan karbonat. Bentang alam tersebut baik berkelompok maupun tunggal dibentuk dan dipengaruhi oleh proses pelarutan yang derajatnya lebih tinggi dibanding kawasan batuan lainnya. Haryono dan Adji (2010:1) menjelaskan mengenai karstifikasi yaitu proses pembentukan bentuk lahan karst didominasi oleh proses pelarutan. Proses pelarutan batu gamping diawali oleh larutnya CO_2 di dalam air membentuk H_2CO_3 . Larutan H_2CO_3 tidak stabil terurai menjadi H^+ dan HCO_3^{2-} . Ion H^+ inilah yang selanjutnya menguraikan CaO_3 menjadi Ca^{2+} dan HCO_3^{2-} . Secara ringkas proses pelarutan dirumuskan dengan reaksi sebagai berikut:



2. Gua

Menurut IUS (*International Union of Speleology*), (dalam Kete, 2016:30) gua merupakan suatu lubang alamiah di tanah atau lorong di bawah tanah yang dapat dimasuki oleh manusia. Sedangkan menurut Samodra

(2001:81) gua didefinisikan sebagai ruang bawah tanah yang dapat dimasuki manusia. Menurut Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2015:2), ada beberapa jenis-jenis gua. Berdasarkan materi pembentuknya jenis – jenis gua yaitu gua lava, gua es, gua kapur, gua fosil, dan gua abrasi. Sedangkan berdasarkan posisinya menurut Suhardjono (2012:22) gua dibedakan atas gua horizontal dan gua vertikal. Menurut Rahmadi (2007:3) lorong gua terbagi atas tiga jenis lorong yang ditentukan berdasarkan keberadaan aliran air, yaitu lorong aktif, lorong vadose, dan lorong fosil. Akibat dari proses pelarutan yang terjadi pada batuan karst maka lama – lama terbentuk rongga – rongga pada batuan tersebut. Menurut Ko (dalam Samodra 2001:93) perkembangan bentukan endokarst terutama lorong gua dipengaruhi oleh 3 proses utama yang berlangsung sepanjang ruang dan waktu geologi, yaitu: (a). Pengikisan kimiawi, mekanis, atau keduanya, (b). Pengendapan yang membentuk sedimen gua dan penghabluran – ulang larutan CaCO_3 jenuh yang membentuk speleotem, (c). Peruntuhan. Pengertian ornamen gua menurut Samodra (2001:94) adalah bentukan atau hiasan pada lorong gua yang terbentuk karena penghabluran – ulang larutan CaCO_3 . Menurut Kete (2016:41) ornamen gua (*speleothem*) adalah hasil proses pengendapan atau pengkristalan mineral CaCO_3 pada beberapa batuan dan kebanyakan terjadi pada batu gamping.

3. Pemetaan Lorong Gua

Peta menurut Prihandito (1988:11) merupakan gambaran permukaan bumi pada bidang datar dalam ukuran yang lebih kecil. Pemetaan gua sendiri menurut Laksmana (2016:2) yaitu berarti suatu usaha untuk menampilkan arah, kemiringan, panjang, lebar, dan kondisi lorong gua pada suatu medium. Pada satu lorong gua dapat terdiri atas beberapa stasiun survey, tergantung kebutuhan dan kondisi lorong gua. Jarak antara dua stasiun

survey ini disebut dengan istilah segmen lorong gua. Stasiun survey adalah suatu titik pada lorong gua dimana data survey lorong gua dikumpulkan (Laksmiana, 2016:39).

4. Pariwisata

Pariwisata menurut Fandeli (2001:37) adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan wisata, termasuk pengusaha objek dan daya tarik wisata serta usaha – usaha yang terkait di bidang tersebut. Menurut Mathiesen dan Wall (dalam Fandeli, 2001:36) wisata adalah kegiatan bepergian dari dan ke tempat tujuan lain di luar tempat tinggalnya. Warpani (dalam Kete, 2016:26), mendefinisikan daya tarik wisata adalah sesuatu yang ada dilokasi destinasi pariwisata yang tidak hanya menawarkan atau menyediakan sesuatu bagi wisatawan untuk dilihat akan tetapi dapat menjadi daya tarik seseorang untuk melakukan perjalanan. Menurut Yoeti (dalam Kete, 2016:27), daya tarik wisata dapat diklasifikasikan menjadi 4 bagian yaitu: (a). Daya Tarik Wisata Alama, (b). Daya Tarik Wisata Bangunan, (c). Daya Tarik Wisata Budaya, (d). Daya Tarik Wisata Sosial.

5. Geowisata Gua

Geowisata menurut Mulyadi (2003:2) yaitu suatu jenis wisata yang menyajikan daya tarik kebumihan. Menurut Pengelolaan Lingkungan Hidup Region Jawa (Sumardji dalam Kete, 2016:38) menyatakan bahwa dalam pemanfaatan karst untuk pengembangan pariwisata agar dapat berkelanjutan maka harus mengacu pada:

- a. Pemanfaatan gua untuk keperluan wisata harus dipilih gua-gua yang memiliki sirkulasi udara yang ditandai dengan adanya sungai bawah tanah dan/atau dangkal, mulut dan ruang gua harus lebar.
- b. Tidak semua gua boleh dimanfaatkan untuk wisata massal, sebaiknya dipilih dua atau tiga lokasi.
- c. Pengembangan minat khusus, mengingat wisatawan minat khusus telah

mengetahui prinsip-prinsip konservasi gua.

- d. Pengembangan wisata pantai di daerah karst berbasis kepada panorama, perikanan dan budaya.

Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian deskriptif.

Metode survey yang digunakan dalam pengambilan data pengukuran lorong gua yaitu metode survey *Forward Method (Foresight)* atau metode maju yaitu dimana *shooter* selalu berada di belakang sedangkan *stasioner* selalu berada di depan. Setelah melakukan pembacaan alat ukur dan melaporkan hasil pembacaan kepada *descriptor*, *shooter* berpindah ke posisi *stasioner*. Setelah titik stasiun ditempati oleh *shooter*, *stasioner* bergerak ke depan untuk menentukan titik stasiun berikutnya, dan demikian seterusnya.

Sistem yang digunakan dalam survey gua yaitu sistem *top to bottom* yaitu arah pengambilan data adalah dari bagian luar gua menuju bagian dalam gua. pemetaan dimulai dari atau sebelum pintu masuk dilanjutkan arah dalam gua.

Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Daerah Penelitian

Gua Garunggang berada di wilayah administrasi Desa Karang Tengah, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Secara astronomis terletak antara 06°34'19" – 06°34'25" LS dan 106°56'09" - 106°58'16" BT. Gua Garunggang berada di ketinggian rata –rata disekitar 350 – 380 mdpl. Gua Garunggang berada dibawah pengelolaan Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Bogor, Perum Perhutani Divisi Regional Jawa Barat & Banten.

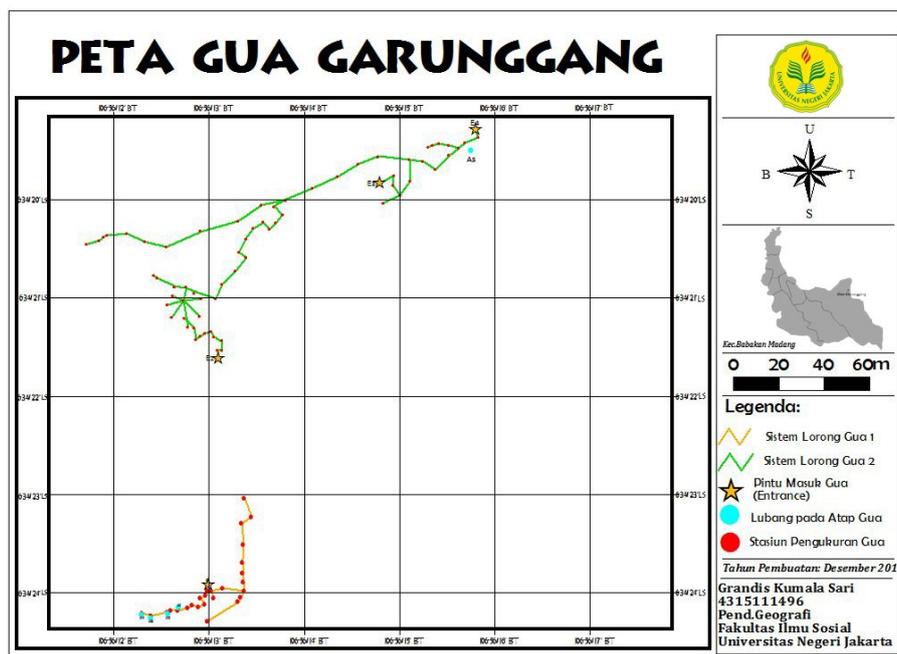
A. Sejarah Gua Garunggang

Gua Garunggang tidak memiliki cerita mitos tertentu yang berkembang di

masyarakat. Pertama kali gua ini ditemukan oleh Bapak Ajung yang sedang berkebun pada tahun 1987. Karena melihat bentuk batuan yang unik, Bapak Ajung berinisiatif untuk membersihkan semak belukar yang ada, supaya dapat dijadikan tempat wisata. Lalu salah seorang anak Bapak Ajung yang bernama Bapak Abidin menemukan sebuah lubang yang ternyata merupakan lubang lorong gua. Bapak Abidin pun masuk dan memeriksa lorong gua tersebut. Sejak saat itu keluarga Bapak Ajung menjadi pemandu (*guide*) jika ada wisatawan

yang ingin berkunjung ke Gua Garunggang ini.

B. Hasil Survey Permukaan Gua Garunggang
Terdapat sembilan lubang gua yang terdiri dari empat pintu masuk gua (*entrance*) dan lima lubang gua yang merupakan lubang pada atap lorong gua (*aven*). Dari empat pintu masuk gua yang ada, tiga lubang gua merupakan pintu masuk gua (*entrance*) yang sudah digunakan untuk wisata gua oleh pemandu setempat, yaitu lubang gua 1 (E1), lubang gua 7 (E3), dan lubang gua 8 (E4). Gambaran lokasi lubang gua dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini,



Gambar 1. Peta Gua Garunggang

Gua Garunggang membentuk 2 sistem lorong gua, yaitu sistem lorong gua 1 yang dibagi menjadi 4 sublorong gua dan sistem lorong gua 2 yang dibagi menjadi 7 sublorong gua.

C. Kelayakan Lubang Gua sebagai Pintu Masuk (*Entrance*) Gua

Pada Sistem Lorong Gua 1 terdapat 5 lubang gua yang seluruhnya membentuk lubang gua vertikal. Lubang gua 1 berada pada ketinggian 362 mdpl dengan letak astronomis pada 6° 34' 24" LS dan 106° 56' 13" BT dengan diameter rata – rata 1,635 meter. Lubang gua 1 memiliki ukuran lubang gua paling lebar

sehingga paling mudah untuk dilalui sebagai akses masuk menuju sistem lorong gua 1 sehingga lubang gua 1 layak untuk dijadikan sebagai pintuk masuk untuk wisatawan umum jika akses untuk menuju permukaan dasar lorong gua dibangun tangga permanen sehingga aman dan mudah dilalui untuk wisatawan umum. Lubang gua 2 berada pada ketinggian 373 mdpl dengan letak astronomis pada 6° 34' 24" LS dan 106° 56' 12.9" BT dengan diameter rata – rata 0,8 meter. Lubang gua 3 berada pada ketinggian 372 mdpl dengan letak astronomis pada 6° 34' 24.1" LS dan 106° 56' 12.8" BT dengan diameter rata – rata 0,83 meter.

Lubang gua 4 terletak pada ketinggian 374 mdpl dengan letak astronomis pada 6° 34' 24.4" LS dan 106° 56' 12.5" BT dengan diameter rata – rata 0,65 meter. Lubang gua 5 terletak pada ketinggian 374 mdpl dengan letak astronomis pada 6° 34' 24.3" LS dan 106° 56' 12.3" BT dengan diameter rata – rata 0,9 meter. Ukuran lubang gua 2, lubang gua 3, lubang gua 4, dan lubang gua 5 masih sempit sehingga sulit untuk dilalui tubuh manusia dan juga keempat lubang gua ini juga merupakan lubang pada atap lorong gua (*aven*). Sehingga tidak direkomendasikan sebagai pintu masuk untuk wisatawan umum. Lubang gua 2 dinyatakan sebagai A1 (*Aven 1*), lubang gua 3 sebagai A2 (*Aven 2*), lubang gua 4 sebagai A3 (*Aven 3*), dan lubang gua 5 sebagai A4 (*Aven 4*).

Pada sistem lorong gua 2 terdapat 4 lubang gua. Lubang gua 6 berada pada ketinggian 358 mdpl dengan letak astronomis pada 6° 34' 21.6" LS dan 106° 56' 13.1" BT dengan diameter rata – rata 1 meter. Masuk melalui lubang gua 6 menuju sistem lorong gua 2 akan melalui dua bagian lorong vertikal sehingga akan sulit untuk dilalui wisatawan umum. Lubang gua 6 dinyatakan sebagai pintu masuk gua 2 (*Entrance 2*). Lubang gua 7 berada pada ketinggian 347 mdpl dengan letak astronomis pada 6° 34' 19.2" LS dan 106° 56' 15.8" BT dengan diameter rata – rata 1,62 meter. Merupakan lubang gua horizontal sehingga yang paling mudah dilalui untuk wisatawan

umum. Lubang gua 8 berada pada ketinggian 337 mdpl dengan letak astronomis pada 6° 34' 19.7" LS dan 106° 56' 14.5" BT dengan diameter rata – rata 1 meter. Ukuran yang sempit dan adanya runtuh batuan dibawahnya membuat agak sulit dilewati oleh wisatawan umum. Lubang gua 9 berada pada ketinggian 347 mdpl dengan letak astronomis pada 6° 34' 19.5" LS dan 106° 56' 15.1" BT dengan diameter 0,65 meter. Lubang gua 9 merupakan lubang pada atap lorong gua (*Aven*) dan dinyatakan sebagai A5 (*Aven 5*).

D. Klasifikasi Gua

Sistem lorong gua 1 dibagi menjadi empat sublorong. Sublorong 1 dan sublorong 2 termasuk kedalam klasifikasi akses semi terbatas. Sedangkan sublorong 3 dan sublorong 4 termasuk kedalam klasifikasi akses terbatas. Sublorong dengan akses semi terbatas dapat dilalui oleh wisatawan umum. Sedangkan sublorong dengan akses terbatas hanya diperbolehkan dilalui untuk wisatawan khusus / ahli.

E. Keanekaragaman Ornamen Gua sebagai Salah Satu Daya Tarik Wisata Gua

Salah satu daya tarik dalam kegiatan wisata gua yaitu keindahan bentuk ornamen yang hanya dapat ditemui di dalam lorong gua. Semakin beragam dan banyak ornamen yang terdapat di dalam lorong gua, maka akan semakin menarik minat wisatawan.

Tabel 1. Keberadaan Ornamen Gua Pada Sistem Lorong gua 1

Sublorong	Keberadaan Ornamen				
	Stalagmit	Stalagtit	Pilar	Flowstone	Gourdam
Sublorong 1	-	v	-	-	-
Sublorong 2	v	v	v	v	v
Sublorong 3	-	-	-	-	-
Sublorong 4	v	v	-	-	-

Sumber: Hasil penelitian 2016

Tabel 2. Keberadaan Ornamen Gua Pada Sistem Lorong gua 2

Sublorong	Keberadaan Ornamen				
	Stalagmit	Stalagtit	Pilar	Flowstone	Gourdam
Sublorong 1	v	v	v	v	-
Sublorong 2	v	v	-	v	v
Sublorong 3	v	v	v	-	-
Sublorong 4	-	-	-	-	-
Sublorong 5	v	v	v	v	-
Sublorong 6	-	v	-	-	-
Sublorong 7	v	v	-	v	-

Sumber: Hasil penelitian 2016

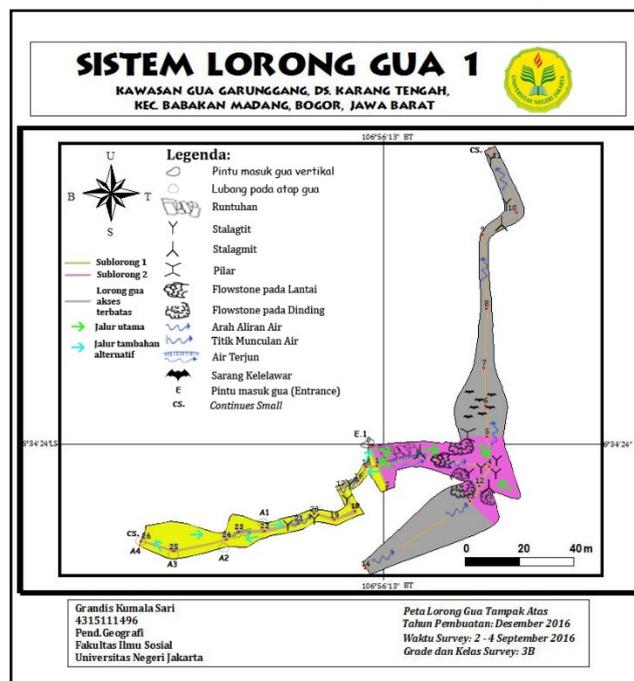
F. Rekomendasi Jalur Penelusuran Wisata Gua Garunggang

Berdasarkan dari penjelasan kelayakan lubang gua sebagai pintu masuk gua, klasifikasi lorong gua, serta ornamen yang terdapat di dalam lorong gua, maka dapat dibuat rekomendasi jalur penelusuran wisata gua untuk wisatawan umum, yaitu wisatawan yang baru pertama melakukan penelusuran gua alami ataupun masih amatir dalam kegiatan penelusuran gua dan juga jalur penelusuran untuk wisatawan khusus atau wisatawan yang sudah ahli atau sudah sering melakukan penelusuran gua alami dan memiliki standar perlengkapan lengkap untuk menelusuri lorong gua horizontal dan lorong gua vertikal. Selain

itu juga dibuat rekomendasi jalur penelusuran wisata gua untuk kegiatan edukasi sekolah.

1) Rekomendasi Jalur Penelusuran Wisata Gua untuk Wisatawan Umum

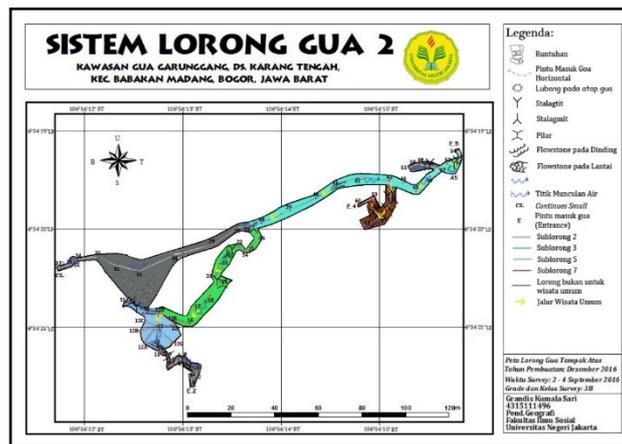
Rekomendasi jalur penelusuran wisata gua untuk wisatawan umum yang utama yaitu wisatawan masuk melalui pintu masuk gua 1 dan langsung menuju sublorong gua 2 dengan jarak tempuh penelusuran yang tidak terlalu jauh yaitu hanya 22,74 meter. Jika wisatawan merasa kurang puas dan masih ingin menelusuri sublorong gua yang lain maka diperbolehkan untuk menelusuri tambahan pilihan jalur alternatif sublorong yang lain yaitu sublorong 1 dengan kondisi ornamen yang tidak terlalu beragam.



Gambar 2 Peta Rekomendasi Jalur Penelusuran Wisata Gua untuk Wisatawan Umum pada Sistem Lorong Gua 1

Rekomendasi jalur penelusuran wisata gua untuk wisatawan umum yaitu wisatawan masuk melalui pintu masuk gua 3 (*entrance 3*) langsung masuk ke sublorong 5, lalu di pertigaan titik stasiun 27 masuk ke sublorong 3 hingga ke sublorong 2 dimana terdapat lorong berupa ruangan yang paling besar (*chamber 2*). Jarak tempuh jalur ini sejauh 176,34 meter. Jika

wisatawan masih ingin melanjutkan penelusuran maka dapat kembali ke jalur awal hingga pertigaan titik stasiun 43 lalu masuk ke sublorong 7 yang memiliki ornamen beragam. Jika penelusuran juga termasuk sublorong 7 maka total jarak penelusuran seluruhnya yaitu sejauh 213,61 meter.

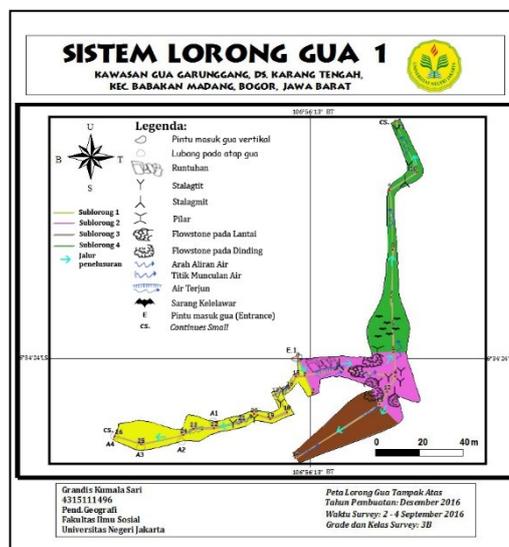


Gambar 3 Peta Rekomendasi Jalur Penelusuran Wisata Gua untuk Wisatawan Umum pada Sistem Lorong Gua 2

2) Rekomendasi Jalur Penelusuran Wisata Gua untuk Wisatawan Khusus / Ahli

Pintu masuk gua yang digunakan pada sistem lorong gua ini sama yaitu melalui pintu masuk gua yang dapat digunakan maka pintu keluar gua juga menggunakan pintu masuk gua yang sama. Pada sistem lorong gua

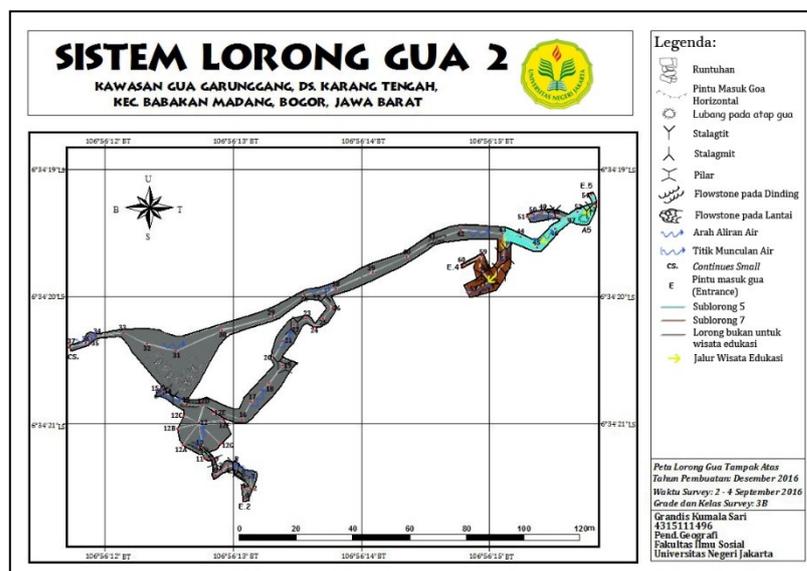
1, wisatawan khusus atau wisatawan yang sudah ahli dalam kegiatan penelusuran gua horizontal dan vertikal dengan perlengkapan standar penelusuran gua dapat menelusuri seluruh bagian sublorong dalam sistem lorong gua 1 sesuai izin yang didapat dari pengelola setempat.



Gambar 4 Peta Rekomendasi Jalur Penelusuran Wisata Gua untuk Wisatawan Khusus / Ahli pada Sistem Lorong Gua 1

Pada sistem lorong gua 2 wisatawan khusus / ahli dengan peralatan penelusuran gua horizontal dan vertikal yang memenuhi standar penelusuran dapat masuk melalui pintu masuk gua 2 (*entrance 2*), pintu masuk gua 3 (*entrance 3*), dan pintu masuk gua 4 (*entrance 4*) dan juga diperbolehkan mengakses seluruh sublorong yang terdapat pada sistem lorong gua 2 sesuai dengan izin yang didapat dari pengelola untuk akses pada sublorong terbatas yaitu sublorong 1. Namun jika penelusuran dilakukan dari pintu masuk gua 2 (*entrance 2*) lalu masuk menelusuri sublorong 1 hingga titik stasiun 11 yang

merupakan celah lorong vertikal untuk menuju sublorong 2, maka penelusur harus kembali untuk keluar dari lorong gua melalui pintu masuk gua yang sama yaitu pintu masuk gua 2 (*entrance 2*). Penelusur dapat kembali menelusuri lorong gua melewati pintu masuk gua 3 dan pintu masuk gua 4 dikarenakan jika dari sublorong 1 penelusuran dilanjutkan ke sublorong 2 melewati celah kecil tersebut, maka harus menginjak ornamen yang terdapat di bawahnya. Hal ini dapat merusak ornamen yang sudah terbentuk sehingga harus dihindari melewati celah lorong vertikal ini.

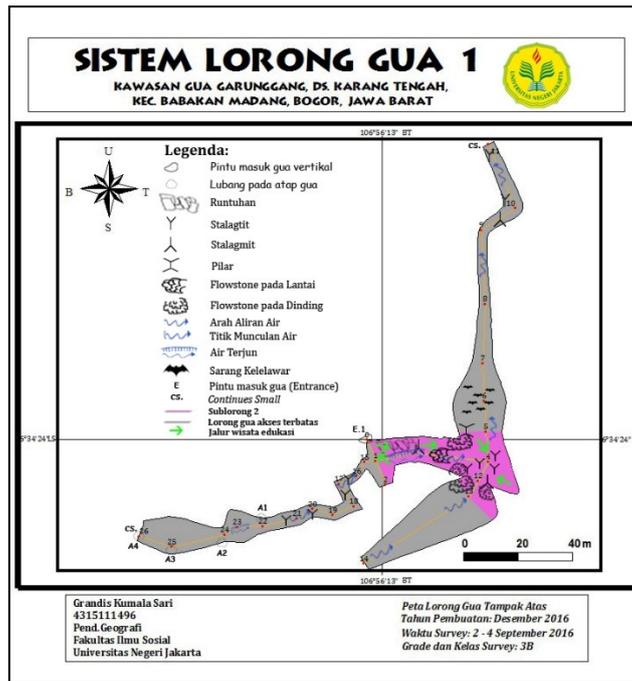


Gambar 5 Peta Rekomendasi Jalur Penelusuran Wisata Gua untuk Wisatawan Khusus / Ahli pada Sistem Lorong Gua 2

3) Rekomendasi Jalur Penelusuran untuk Wisata Edukasi

Wisata edukasi yaitu suatu kegiatan wisata dengan tujuan untuk mendapatkan pengalaman belajar secara langsung terkait dengan lokasi yang dikunjungi. Target utama wisata edukasi yaitu anak sekolah atau pelajar, maka untuk kemudahan penelusuran gua menggunakan jalur penelusuran gua untuk wisatawan umum. Selain itu karena tujuan utama dari wisata edukasi yaitu untuk mendapatkan pengalaman belajar maka sublorong yang di rekomendasikan yaitu sublorong yang memiliki beragam jenis ornamen. Jalur penelusuran yang

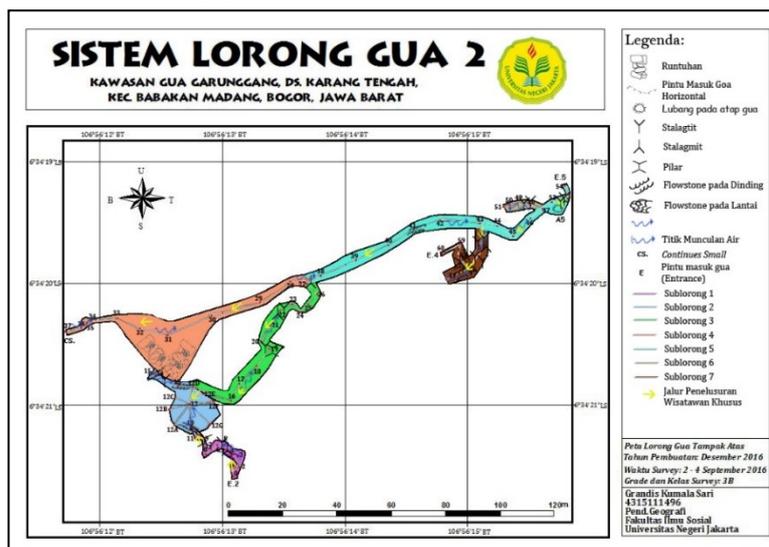
direkomendasikan untuk wisatawan edukasi yaitu masuk melalui pintu masuk gua 3 (*entrance 3*) kemudian ke arah sublorong 2 dimana merupakan sublorong dengan ornamen paling beragam hingga ke bagian lorong berupa ruangan (*chamber*). Kondisi lorong yang cukup luas dan dapat berdiri mendukung wisatawan untuk dapat mempelajari berbagai bentuk ornamen dan hal – hal mengenai gua. Setelah itu kembali pada jalur awal dan keluar lorong gua melalui pintu masuk yang sama. Jarak penelusuran gua untuk wisata edukasi ini hanya sejauh 22,74 meter.



Gambar 6 Peta Rekomendasi Jalur Penelusuran Wisata Gua untuk Wisatawan Edukasi pada Sistem Lorong Gua 1

Jalur penelusuran untuk wisata edukasi pada sistem lorong gua 2 masuk melalui pintu masuk gua yang sama dengan jalur penelusuran gua untuk wisatawan umum yaitu melalui pintu masuk gua 3 (*entrance 3*). Dari pintu masuk gua 3 langsung masuk kedalam sublorong 5 namun hanya sampai pertigaan cabang gua pada titik stasiun 43 lalu kearah sublorong 7 dan berakhir di lorong berupa ruangan (*chamber 4*). Kondisi lorong gua pada

jalur penelusuran gua ini lebih sulit dibandingkan dengan jalur penelusuran gua untuk edukasi pada sistem lorong gua 1 karena dibebberapa bagian lorong harus melakukan penelusuran dengan merayap dan berjongkok. Selain itu jarak penelusuran lebih panjang dibandingkan pada sistem lorong gua 1 yaitu sejauh 72,43 meter. Oleh karena itu maka jalur penelusuran ini sebaiknya digunakan untuk usia pelajar yang sudah besar seperti pada tingkat SMA.



Gambar 7 Peta Rekomendasi Jalur Penelusuran Wisata Gua untuk Wisatawan Edukasi pada Sistem Lorong Gua 2

G. Hal – Hal yang Harus Diperhatikan pada Pelaksanaan Geowisata Gua Garunggung

Diperlukan pembatasan jumlah pengunjung dalam setiap kunjungan untuk melindungi keselamatan pengunjung dan meningkatkan kenyamanan pengunjung ketika melakukan penelusuran gua serta usaha melindungi keberlangsungan ekosistem lingkungan gua itu sendiri. Gaol (2008:420) menyatakan bahwa kegiatan penelusuran gua merupakan kegiatan berkelompok, karenanya dalam setiap penelusuran tidak dibenarkan seorang diri. Representasi jumlah untuk melakukan aktivitas eksplorasi gua adalah empat orang. Hal ini berdasarkan pertimbangan, jika terjadi insiden pada salah seorang anggota, maka satu orang dibutuhkan untuk menjaganya, sedangkan dua lainnya mempersiapkan pertolongan (*rescue*) atau kalau tidak mungkin, cari pertolongan kepada penduduk. Pengelola juga harus memiliki jadwal penutupan kunjungan wisata gua secara berkala untuk pemulihan ekosistem di dalam gua. Hal ini dimaksudkan dengan tujuan meminimalisir kerusakan ekosistem di dalam gua akibat kehadiran manusia di dalam lorong gua.

Ketika melakukan kegiatan penelusuran wisata gua harus menggunakan perlengkapan standar. Pengelola harus menyiapkan perlengkapan ini untuk para wisatawan umum. Perlengkapan yang harus disediakan antara lain helm, cover all atau bisa diganti dengan baju lengan panjang, sepatu boot, dan senter / *headlamp*.

Lokasi Gua Garunggung terletak di topografi lembahan dan dilewati satu sungai kecil. Diperkirakan aliran sungai ini satu sistem dengan aliran sungai bawah permukaan yang mengalir di dalam lorong gua. Hal ini dikarenakan outlet sungai bawah permukaan pada sistem lorong gua 2 berada pada aliran sungai permukaan. Maka ketika hujan, sungai permukaan akan meluap dan aliran airnya menjadi sangat deras. Kondisi ini tentu juga akan mempengaruhi sungai bawah permukaan dengan kondisi yang sama. Oleh karena itu ketika akan melakukan penelusuran

terlebih dahulu harus memperhatikan cuaca di sekitar lokasi gua dan cuaca di hulu sungai. Jika cuaca hujan atau sudah mulai mendung maka kegiatan wisata penelusuran gua wajib ditutup. Sehingga harus ada petugas yang khusus mengawasi kondisi cuaca dan debit aliran sungai untuk keamanan kegiatan wisata.

Keberadaan layanan pemandu wisata gua di Gua Garunggung harus melalui sertifikasi profesi pemandu wisata gua sehingga pemandu yang ada memang pemandu yang memiliki keterampilan dan pengetahuan yang memadai sehingga sekaligus dapat memberikan edukasi kepada pengunjung. Pemandu yang memiliki keterampilan diharapkan dapat memberikan pelayanan secara maksimal kepada pengunjung sehingga pengunjung merasa aman, nyaman, dan puas terhadap kegiatan wisata gua ini.

Kesimpulan

Gua Garunggung memiliki 2 sistem lorong gua dengan jarak lorong pada sistem Lorong Gua 1 sepanjang 95,12 meter dan jarak lorong pada sistem lorong gua 2 sepanjang 353,65 meter. Berdasarkan beberapa kondisi pada lorong Gua Garunggung maka dibuat rekomendasi jalur penelusuran wisata gua untuk wisata umum, wisatawan khusus, dan wisatawan edukasi.

Supaya kegiatan geowisata berjalan lancar maka diperlukan pembatasan jumlah pengunjung dalam kegiatan penelusuran, pemenuhan kebutuhan perlengkapan standar penelusuran gua, waktu yang diperbolehkan untuk kegiatan penelusuran gua, dan juga pemandu wisata gua yang memenuhi sertifikasi sebagai pemandu wisata gua. Selain itu pengembangan lokasi wisata juga harus memperhatikan tujuh unsur sapta pesona yaitu aman, tertib, bersih, sejuk, indah, ramah, dan kenangan

Diperlukan peningkatan fasilitas pendukung di sekitar kawasan Gua Garunggung seperti fasilitas kebersihan, toilet umum, serta aksesibilitas menuju gua. Peningkatan fasilitas harus melalui kajian lebih lanjut dari disiplin ilmu lain seperti hidrologi, biologi, geologi dan ilmu lainnya yang

terkait. Hal ini dimaksudkan supaya pembangunan peningkatan fasilitas di kawasan gua sesuai dengan asas pembangunan berkelanjutan dimana pembangunan tetap memperhatikan kondisi lingkungan untuk meminimalisir dampak dari pembangunan objek wisata gua di endokarst dan eksokarst.

Referensi

- Banowati, Eva. 2012. *Geografi Indonesia*. Yogyakarta: Ombak (Anggota IKAPI).
- Direktorat Jasa Lingkungan untuk Area Konservasi, Direktorat Jendral Konservasi Sumber Data Alam dan Ekosistem, Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2015. *Cave Adventure Journey to The Earth*.
- Fandeli, Chafid. 2011. *Dasar – Dasar Manajemen Kepariwisata Alam*. Yogyakarta. Liberty Offset.
- Gaol, Harris Lumban. 2008. *Kajian Potensi Daya Tarik Goa Terawang dan Loko Wisata Hutan Jati Cepu, dan Kemungkinan Pengembangannya*. Volume 3 Nomor 3. Jurnal Kepariwisata Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Kepariwisata, Badan Pengembangan Sumber Daya Kebudayaan dan Pariwisata, Departemen Kebudayaan dan Pariwisata.
- Haryono, Eko dan Tjahyo Nugroho Adji. 2015. *Geomorfologi dan Hidrologi Karst (Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Kelompok Studi Karst, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.
- Kete, Surya Cipta Ramadhan. 2016. *Pengelolaan Ekowisata Berbasis Goa: Wisata Alam Goa Pindul*. Yogyakarta: Deepublish.
- Laksmana, Erlangga Esa. 2016. *Stasiun Nol Teknik-Teknik Pemetaan dan Survey Hidrologi Gua Edisi 2*. Yogyakarta. Acintyacunyata Speleological Club. Percetakan Datagraff: Jogjakarta.
- Mulyadi, Asep. 2003. *Sumberdaya Geowisata Bandung Purba*. Volume 1 Nomor 5. Jurnal Geografi 'GEA'.
- Prihandito, Aryono. 1988. *Proyeksi Peta*. Yogyakarta. Kanisius.
- Rahmadi, Cahyo. 2007. *Ekosistem Karst dan Gua: Gudangnya Keanekaragaman Hayati yang Unik*. Cibinong: Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Samodra, Hanang. 2001. *Nilai Strategis Kawasan Karst di Indonesia, Pengelolaan dan Perlindungannya*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Suhardjono, Yayuk R., dkk. 2012. *Fauna Karst dan Gua Maros, Sulawesi Selatan*. Jakarta: LIPI Press.