

LAPORAN TUGAS AKHIR
MUSEUM KARST DI PEGUNUNGAN SEWU
DENGAN PENEKANAN GEOWISATA

KARST MUSEUM IN SEWU MOUNTAIN
WITH EMPHASIS ON GEOTOURISM



Disusun Oleh:

MAULIA WULANDARI
03 512 107

Dosen Pembimbing :

ARIF BUDI SHOLIHAH, ST.,M.Sc.

JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERANCANGAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2009

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**MUSEUM KARST DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU
DENGAN PENEKANAN GEOWISATA**

**KARST MUSEUM IN SEWU MOUNTAIN
WITH EMPHASIS ON GEOTOURISM**



Ketua Jurusan Arsitektur

Dosen Pembimbing

FTSP UII,

Tugas Akhir,



IR. HASTUTI SAPTORINI, MA

ARIF BUDI SHOLIAH, ST, M.Sc



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam laporan akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta,

27 Agustus 2009

MAULIA WULANDARI

03512107

. K A R Y A . . M A U L I A . . .

M O D E M K A R S T...

... Dipersembahkan untuk ...

Semua Makhluk Pecinta Alam



“Masuklah kedalam gua dan perlakukanlah seperti museum
Setiap barang yang dipamerkan itu hidupnya amat peka terhadap gangguan.
Kehadiran anda lampu anda, dan suara anda merupakan instruksi yang asing sekali
Pergilah dan jangan tinggalkan apapun sebagai tanda
Bahkan anda pernah memasuki gua itu
Berkatilah gua dan punghuninya agar
Lestari selama-lamanya”

DISAMPAIKAN DALAM DIKLAT SAR XII OPPA TIRTA WANA PIHAKSA
SMA NEGERI 3 PONOROGO OLEH MAHIPA (MAHASISWA ISLAM PECINTA ALAM)
DAN DI MUAT DI [HTTP://LNTING.TK](http://lnting.tk)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbilamin, sujud syukur saya haturkan sebagai ucapan terima kasih kepada Allah SWT, berkat rahmat, hidayah, dan ridho-Nya, sehingga Laporan Perancangan tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Sholawat serta salam saya panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya. Semoga ini semua tidak menjadi akhir dalam proses pembelajaran selama ini dan saya akan selalu memohon untuk dapat diberi kesempatan, kekuatan, serta kemudahan untuk jalan kedepannya.

Pada kesempatan ini saya selaku penulis Tugas Akhir ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Edy Suandi Hamid.M.Ec. selaku Rektor Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak DR.Ir.H. Ruzardi, MS selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Ir. Hastuti Saptorini, MA, Selaku ketua jurusan teknik arsitektur Universitas Islam Indonesia. Saya suka sekali dengan mata kuliah Bangunan Tepian Air yang diajarkan oleh ibu. InsyaAllah suatu hari saya ingin mengaplikasikannya..
4. Ibu Arif Budi sholihah. ST.,M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu pada pelaksanaan Tugas Akhir ini. Walau ibu sedang sakit, ibu masih sempat-sempatnya membimbing kami. Walau ibu sedang ada masalah, ibu masih professional untuk tetap membimbing kami. Yang maul ingat dari kata-kata ibu...*"Ibarat koki, yang terpenting adalah bagaimana proses kita memasak hingga kita menjadi seorang chef"*. Terimakasih banyak atas kesabaran ibu untuk membimbing saya..
5. Ibu Putu Ayu Pramanasari Agustiananda, ST.,MA selaku dosen penguji yang banyak memberikan masukan terhadap isi laporan Tugas Akhir ini. Maaf slama ini sering sekali lupa untuk merevisi masukkan yang ibu



berikan. Terimakasih atas segala perhatiannya ya bu, saya akan ingat. Memang teori-teori tersebutlah yang menjadi dasarnya. Banyak reverensi menjadikannya banyak ilmu..

6. Bapak Ir. Revianto Budi Santosa, M. arch selaku dosen penguji alternative transformasi desain sebelum evaluasi antara. Berulang kali saya mengunjungi Anda untuk berjuang dalam TA. Terimakasih atas masukkannya. Saya sangat banyak terbantu sekali pak..
7. Bapak Sektiadi, dosen arkeologi Universitas Gajah Mada selaku dosen penguji tamu. Terimakasih atas masukkannya. Walaupun saya bukan asli dari Gunung Kidul, tapi saya mencoba mengenali daerah ini pak..
8. Bapeda Gunung Kidul, terimakasih atas reverensinya.
9. Dosen-dosen arsitektur yang saya banggakan dari semester satu hingga semester akhir, terimakasih atas semua ilmunya.
10. Kedua orang tuaku, papah Drs. H. Bangun Purdiarto, BE. MM, dan mamah Hj. Tri Murti SH., terimakasih atas dukungan, doa, semangat, kesabaran, serta ketulusan yang telah diberikan selama ini. Semoga dengan kelulusan ini membuat mamah dan papah bahagia. Mohon doanya selalu di tiap langkah wulan untuk lancar dan barokah dalam bekerja nanti.amien..
11. Buat adikku Maulana Adhi Purnomo. Dhi, mbak lulus.. Smoga kamu bisa lebih baik dari mbak.. kamu bisa!
12. Buat adikku Mutia Puji Astuti, yang baru masuk kuliah. Selamat menikmati jadi mahasiswi.. Sukses ya... Thanks buat semua semangatnya.. ayo susul mbak..!
13. Keluarga besar MAPALA UNISI.. dari sinilah saya belajar memilih, mengerti kerasnya kehidupan, merasakan kebersamaan, dan terutama mengenal kawasan-kawasan yang belum pernah terjamah, hingga pada akhirnya saya mempunyai ide membuat TA ini.. jadilah Mapala yang akademik.. *"Pantang Kembali Sebelum Tercapai Puncak Idaman"*.
14. Keluarga Pecinta Alam.. ASC, Gegama, Plantagama, dsb yang membantu kelancaran TA saya.. salam lestari!
15. Teman-teman seperjuangan satu bimbingan, Tita yang suka bertanya apapun tentang arsitek pada saya dan temen-temen, padahal kamu menjadi patokan paling pintar menurut saya.. Puci dengan semangat



regionalismenya..hehew..trimakasih pernah diperkenankan mengeprint gratis disaat tempatku mati lampu..., dan Heni si imut yang jiwa bisnisnya kuat sekali..saya blajar dari kamu agar punya semangat enterpreneur...hehew.. Alhamdulillah kita slalu bersama dari awal hingga akhir TA ini. *Nice to know you guys..!*

16. Sahabat-sahabat kuliah ku dari awal semester, Ema yang sudah membuat aku takjub dengan desain-desain yang sudah dibuatnya.. Indah, slamet ya sudah menjadi PNS, maul ikut seneng.. Walaupun kita ga lulus bersama.. ku kan kejar kalian..! dan Vera, yang awalnya kita janjian satu bimbingan, walo berbeda bimbingan tapi akhirnya kita lulus juga ve...
17. Buat anak kos Jasmine, Dewi..si pelor yang selalu menemaniku begadang TA, membelikan makan, mengantar survey, dsb. Dengan selangit candaanmu yang menggila..hehew.. akhirnya aku lulus Dew!, Mba weni..jug, trimakasih sudah sering sms memberi semangat walaupun ujung ada di Palembang sana.., Mba Tri..yang selalu bertanya kabar dan menelepon agar saya semangat mengerjakan TA.., Mba Ainin.. yang membuat saya tergiur menjadi vegetarian.., Mba Emi dan Mba Patmi yang menjaga kos dengan baik serta perhatian dengan anak-anak kosnya..., dan smua penghuni kos Jasmine yang belum maul sebutkan.. Walaupun Maul cuma sebentar disana, tapi rasa kebersamaan cukup hangat buat Maul rasakan..
18. Sahabat-sahabatku di Bogor, Pipin, yang selalu memberi Maul semangat dan selalu datang dalam suka serta duka walau hanya via telepon tapi tetap terasa dekat...trims yach.. Bashor, yang dituakan dari kita berlima, akhirnya aku juga lulus shor.. Gadi, katamu "Keberhasilan takkan terasa tanpa perjuangan" betul gad..! Idjo, trims masih inget nyemangatin maul.. Kalian udah Maul anggap seperti kakak Maul sendiri.. Semoga hingga akhir hayat kita masing-masing, kita masih bersama.. amien
19. Teman-teman SMUN 7, Adi.. ajkk untuk semangatnya.. saya bisa merasakan bagaimana saat saya menyemangati Anda.., Kuncoro ..walaupun maul kalah tapi akhirnya maul lulus kun.., Uyunk, Ika, Rika, Shela, Ria, Icut, Yunia, Sherly, Ima, Rusdah, Iput, Agung, Wendy, dkk



yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, trimakasih ya semangatnya...

20. Seluruh personil mahasiswa Arsitektur UII angkatan 2003, Gopardo, Pedal, Eed, Chakil, Ultramen, Tomo, Dera, Dita, Tomy dkk yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas kebersamaannya..
21. Yang saya anggap saudara di Jogja.. Mas Yuyun yang baik sekali mengantar survey dan mengecek bagaimana TA maul..*"Sudah produktifkah Anda hari ini?"*.. Mas Bebek, walaupun baru mengenal, rasanya amal baikmu sudah tercatat dari jaman motor vespa baru muncul..trimakasih ngeprintnya waktu itu ya mas.. Medox yang sudah mengisi hari-hari TA dan mengantar survey, trimakasih untuk semangatnya.. Togox yang selalu memerhatikan kondisi Maul dan TA Maul.. trimakasih ya gy...
22. Pak Deni, Pak Sardjiman, Pak Tutut, terimakasih atas segala info tentang TA.
23. Pihak-pihak yang turut membantu kelancaran Tugas Akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terima kasih banyak..

Selaku penulis saya menyadari masih banyak kekurangan dan kekeliruan dalam membuat laporan Tugas akhir ini, untuk itu saya memohon maaf dan mengucapkan banyak terimakasih terhadap semua masukan dan semoga dapat menjadikannya lebih baik. Selesaiannya laporan ini tidak lepas dari bantuan, petunjuk, dan dukungan dari berbagai pihak.

Akhir kata, saya mengharapkan hasil dari Laporan Tugas Akhir ini bukan hanya sekedar pemenuhan dari runutan suatu syarat kelulusan, namun juga dapat bermanfaat serta berguna bagi kita semua. Amien

Wasalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 27 Agustus 2009

Maulia Wulandari



MUSEUM KARST DI PEGUNUNGAN SEWU DENGAN PENEKANAN GEOWISATA

KARST MUSEUM IN SEWU MOUNTAIN WITH EMPHASIS ON GEOTOURISM

A B S T R A K

Pulau Jawa memiliki kawasan karst yang cukup spesifik yaitu karst Pegunungan Sewu, dimana bentukan bukit-bukit seperti cawan terbalik (cone hill) dan kerucut (conical hill) begitu sempurna dengan lembah-lembahnya. Bukit merupakan residu erosi dan lembahnya adalah merupakan daerah dimana terjadi erosi aktif dari dulu sampai sekarang. Bagian-bagian depresi atau cekungan merupakan titik terendah dan menghilangnya air permukaan ke bawah permukaan. Erosi memperlebar struktur, kekar, dan membentuk gua-gua, baik vertikal maupun horisontal.

Keberadaan kawasan karst tersebut menjadikan kawasan ini memiliki potensi wisata. Selain keindahan alam perbukitan maupun pesisir selatan Pulau Jawa dengan batuan yang khas, keberadaan beberapa gua pun memikat wisatawan.

Dengan segala keunikan dan nilai ilmiah yang terkandung pada karst, tidaklah berlebihan jika kawasan karst sangatlah potensial untuk dikembangkan sebagai geowisata. Pengembangan wilayah karst sebagai kawasan wisata juga potensial untuk mengurangi penambangan karst yang kini semakin marak.

Tetapi masyarakat juga memerlukan pengetahuan yang lebih untuk mengetahui apa saja ilmu yang ada untuk kawasan karst ini. Maka masyarakat memerlukan suatu wadah tempat untuk dapat mengetahui ilmu tersebut tanpa merusak kawasan tersebut. Sehingga pemerintah pun ikut andil untuk menindaklanjuti penanganan konservasi dan pengendalian kerusakan lingkungan di kawasan karst pegunungan Sewu tersebut. Lewat Museum karst ini para pengguna dapat mengetahui ilmu pengetahuan tentang kawasan karst. Di museum karst ini juga terdapat kegiatan penelitian. Untuk menunjang itu semua, disinipun ada wisata edukatif menuju gua wisata sehingga masyarakat pun ikut bersama menjaga gua-gua yang ada yaitu dengan geowisata.



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Judul.....	1
I.2 Pengertian Judul.....	1
I.3 Latar Belakang.....	2
I.3.1 Kondisi Kawasan karst.....	2
I.3.2 Potensi Kawasan Karst Pegunungan Sewu.....	3
I.3.3 Kawasan Karst dan Pariwisata.....	6
I.3.4 Permasalahan di Kawasan Karst.....	8
I.4 Perumusan Masalah.....	11
I.5 Tujuan.....	11
I.6 Keaslian Penulisan.....	11
I.7 Pola Pikir.....	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
II.1 Tinjauan Kawasan Pegunungan Sewu.....	13
II.2 Pariwisata.....	18
II.2.1 Etika Perencanaan Suatu Kawasan Wisata.	18
II.2.2 Pariwisata Berkelanjutan	19
II.2.3 Jenis-jenis Pariwisata.....	20
II.2.4 Perkembangan Wisata Alam.....	20



II.2.5	Peraturan Wisata Alam.....	20
II.2.6	Pariwisata Minat Khusus.....	21
II.2.7	Ekowisata.....	22
II.2.8	Warisan Budaya Alam (<i>Natural Heritage</i>).....	26
II.3	Geowisata.....	33
II.3.1	Geowisata di Indonesia.....	34
II.3.2	Adanya Geowisata di Kawasan Karst	38
II.3.3	Potensi Pariwisata di kawasan karst Pegunungan Sewu.....	39
II.4	Karst.....	44
II.4.1	Kawasan Karst.....	44
II.4.2	Nilai Kawasan Karst.....	45
II.4.3	Peraturan kawasan karst.....	46
II.4.4	Morfologi Bukit Karst.....	47
II.5	Goa.....	49
II.5.1	Proses Terbentuknya Goa.....	49
II.5.2	Zonasi dalam Goa.....	51
II.5.3	Ornamen dalam Goa.....	52
II.6	Arsitektur Museum.....	55
II.6.1	Pengertian Museum.....	55
II.6.2	Kode Etik Museum	55
II.6.3	Persyaratan Umum Arsitektur Museum	57
II.6.4	Faktor Pertimbangan Dalam Perencanaan Ruang dan Bentuk Museum.....	58
II.6.5	Beberapa Patokan Tentang Perancangan Museum....	59



II.6.6	Klasifikasi Kegiatan Pameran.....	60
II.6.7	Tipe Sirkulasi Ruang Pameran	61
II.6.8	Pengaruh Variabel Pengalaman Ruang pada Goa terhadap Ruang Pameran	62
II.7	Pendekatan Kontekstual dalam Arsitektur	64
II.7.1	Kontekstual menurut Kamus.....	64
II.7.2	Kontekstual menurut Beberapa Pendapat	64
II.7.3	Kesimpulan Ruang Lingkup Kontekstual.....	70
II.8	Studi Kasus Museum di Indonesia	70
II.8.1	Obyek Wisata Ketep Pass Kabupaten Magelang	70
II.8.2	Museum Afandi di Jogjakarta.....	72
II.8.3	Museum Geologi di Bandung.....	73
II.8.4	Museum GTM I GUSTI NGURAH RAI.....	75
II.8.5	Perencanaan Museum Alam Karst	76
II.8.6	Taman Pintar.....	78
II.9	Studi Kasus Museum di Luar Negeri.....	79
 BAB III METODE PERANCANGAN		
III.1	Metode Kualitatif	81
III.2	Metode Pengambilan Data.....	82
III.2.1	Data primer.....	82
III.2.2	Data Sekunder.....	83
III.2.3	Bagan Metode Perancangan.....	84
 BAB IV ANALISIS		
IV.1	Lokasi Site.....	85
IV.2	Analisis Site.....	85
IV.2.1	Analisis Tapak.....	89



IV.2.2 Akses menuju site.....	90
IV.2.3 Kondisi Eksisting dan Respon.....	90
IV.3 Analisa Pelaku dan Kegiatan.....	91
IV.3.1 Karakteristik Pelaku Kegiatan.....	91
IV.3.2 Alur Kegiatan.....	91
IV.4 Kebutuhan Ruang.....	92
BAB V KONSEP	
V.1 Konsep Penzoningan.....	95
V.1.1 Penzoningan	95
V.1.2 Konsep Isi Zona.....	96
V.2 Konsep Tata Ruang.....	98
V.2.1 Suasana dalam Ruang.....	99
V.3 Bentuk Bangunan.....	101
V.3.1 Visual Bangunan.....	101
V.4 Konsep Konstruksi Bangunan.....	102
V.4.1 Membangun Bangunan di Atas Situs.....	102
V.4.2 Membangun Bangunan dengan Pendekatan Kontekstual.....	102
V.4.3 Alternatif Konstruksi Ringan.....	103
BAB VI TRANSFORMASI DESAIN	
VI.1 Site Plan.....	107
VI.2 Situasi	108
VI.3 Denah.....	109
VI.3.1 Bangunan Utama	109
VI.3.1 Bangunan Pendukung	110
VI.4 Potongan	113
VI.5 3D Bangunan.....	113
DAFTAR PUSTAKA.....	119
LAMPIRAN.....	123



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Kawasan karst.....	2
Gambar 2	Kawasan karst.....	3
Gambar 3	Goa Grubug.....	3
Gambar 4	Telaga.....	4
Gambar 5	Kalajengking Semu.....	4
Gambar 6	Fosil di Goa Seropan.....	5
Gambar 7	Luweng Jomblang terhubung dengan Luweng grubug.....	6
Gambar 8	Goa Semuluh.....	6
Gambar 9	Luweng Singo.....	7
Gambar 10	Luweng ningrong.....	7
Gambar 11	Luweng Cawan.....	7
Gambar 12	Luweng Sibodak.....	7
Gambar 13	Peta Daerah Kabupaten Gunung Kidul	13
Gambar 14	Peta Kecamatan Semanu.....	18
Gambar 15	Kawasan Karst Gunung Kidul.....	41
Gambar 16	Kelas Kawasan Karst.....	43
Gambar 17	Proses terbentuknya goa.....	45
Gambar 18	Sungai bawah tanah yg terletak di Luray Caverns.....	46
Gambar 19	Danau bawah tanah yang terletak di Gua Mellisani	46
Gambar 20	Danau bawah tanah yg terletak di Meksiko	46
Gambar 21	Cheddar Gorge	47
Gambar 22	Gua Lechuguilla di Taman Nasional Carlsbad Caverns	47
Gambar 23	Danau bawah tanah di Guilin Cina	47
Gambar 24:	karakteristik pelaku kegiatan ruang pameran	53



Gambar 25 : sirkulasi Nave to room.....	54
Gambar 26 : sirkulasi room to room	54
Gambar 27 : sirkulasi Coridor to room	54
Gambar 28 : Semua pengalaman ruang pada goa.....	56
Gambar 29 : keadaan di obyek wisata ketep pass	64
Gambar 30 : zona di kawasan ketep pass	64
Gambar 31 : keadaan di museum afandi	65
Gambar 32 : zona di kawasan museum afandi	65
Gambar 33: 3d museum geologi.....	66
Gambar 34 : ruang geologi indonesia	66
Gambar 35 : ruang Sejarah Kehidupan	67
Gambar 36 : ruang Geologi dan Kehidupan Manusia	67
Gambar 37 : keadaan di museum GTM I Gusti Ngurah Rai	68
Gambar 38 : Peta Lokasi Museum dan Monumen Alam Karst	69
Gambar 39: Rencana Tapak Kawasan Museum Alam Karst	69
Gambar 40 : Site Plan dan Denah Museum Karst Gunung Sewu.....	70
Gambar 41 : Aksonometri Museum Karst Gunungsewu (Perencanaan I)	70
Gambar 42: Perspektif Museum Karst Gunungsewu (Perencanaan II)....	70
Gambar 43 : keadaan di area taman pintar.....	71
Gambar 44 : foto udara kecamatan Semanu, Wonosari	78
Gambar 45 : foto udara lokasi pilihan	79
Gambar 46 : kondisi jalan site.....	80
Gambar 47 : kondisi jalan utama site.....	80
Gambar 48 : kondisi lingkungan kawasan karst site.....	81
Gambar 49 : foto udara Lokasi A pada site.....	82
Gambar 50 : foto batas site.....	82



Gambar 51 : akses menuju site dan goa-goa.....	83
Gambar 52 : zoning.....	88
Gambar 53 : isi zona.....	90
Gambar 54 : konsep pengalaman ruang pada goa.....	91
Gambar 55 : deskripsi suasana dalam ruang.....	93
Gambar 56 : baja dengan balljoint.....	94
Gambar 57 : contoh rangka baja.....	94
Gambar 58 : transformasi bentuk kawasan karst.....	94
Gambar 59 : bentukan yang mendekati bentukan kawasan karst.....	95
Gambar 60 : spaceframe.....	95
Gambar 61 : spacetruss.....	95
Gambar 62 : contoh struktur kabel dan membrane.....	96
Gambar 63 : struktur kabel baja dan membrane.....	96



DAFTAR TABEL

Tabel 1 : Kelas Kesesuaian lahan untuk pertanian lahan kering dan hutan dan sifat faktor pembatas lahan.....	14
Tabel 2 : Kualitas Lahan Dalam Setiap Satuan Medan.....	15
Tabel 3 : telaga yang sudah ditangani oleh P2AT sejak 1980-1991.....	16
Tabel 4 : Jumlah telaga dan mata air menurut kecamatan.....	16
Tabel 5 : sungai yang masuk ke dalam tanah.....	17
Tabel 6 : jumlah goa/luweng di kawasan Pegunungan Sewu.....	37
Table 7 : sungai bawah tanah di kabupaten gunung kidul.....	38
Tabel 8 : kelebihan dan kekurangan ketep pass.....	64
Tabel 9: kelebihan dan kekurangan museum afandi.....	65
Tabel 10 : kelebihan dan kekurangan museum geologi.....	67
Tabel 11 : kelebihan dan kekurangan museum GTM I Gusti Ngurah Rai..	68
Tabel 12 : kelebihan dan kekurangan perencanaan museum alam karst..	71
Tabel 13 : kelebihan dan kekurangan taman pintar.....	71
Tabel 14 : studi kasus museum di luar negeri.....	72
Tabel 15: Membedakan Pemilihan Pendekatan Quantitatif atau Qualitatif	74
Tabel 16 : Perbedaan Paradigma Ilmiah dan Alamiah	75
Tabel 17 : Analisa pemilihan lokasi.....	81
Tabel 18 : analisis tapak dan respon.....	83
Tabel 19 : tabel kebutuhan ruang.....	85
Tabel 20 : konsep.....	97



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 JUDUL

MUSEUM KARST DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU DENGAN PENEKANAN GEOWISATA

I.2 PENGERTIAN JUDUL

- Museum : Sebuah lembaga yang bersifat permanen, melayani kepentingan masyarakat dan kemajuannya, terbuka untuk umum, tidak bertujuan mencari keuntungan yang mengumpulkan, memelihara, meneliti, memamerkan, serta mengkomunikasikan benda-benda pembuktian material manusia dan lingkungannya, untuk tujuan-tujuan studi, pendidikan, dan rekreasi. (FFJ Schouten, Pengantar Didaktik Museum, Jakarta, Proyek Pembinaan Permuseuman, Ditjen Kebudayaan, 1992:3)
- Karst : Jenis batuan gamping yang telah mengalami proses pelarutan dengan batuan asam karbonat dan asam lainnya sebagai hasil dari proses pembusukan sisa-sisa tumbuhan di atasnya. (Kehutanan Propinsi DI Yogyakarta, 2009)
- Geowisata : Salah satu jenis wisata minat khusus dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam meliputi : bentuk bentang alam, batuan, struktur geologi dan sejarah kebumian, sehingga diperlukan peningkatan pengayaan wawasan dan pemahaman proses fenomena fisik alam. (Pusdiklat Geologi, 2007)



I.3 LATAR BELAKANG

I.3.1 Kondisi Kawasan Karst

Kawasan Karst di Kepulauan Jawa, memiliki Kawasan Karst yang spesifik. Kawasan tersebut membentang dari Kabupaten Pacitan (Jawa Timur), Kabupaten Wonogiri (Jawa Tengah), Kabupaten Gunung Kidul (DI Yogyakarta), dan Kabupaten Kebumen (Jawa Tengah). Ciri dominan Kawasan Karst berupa bukit-bukit karang yang tersusun atas batuan gamping atau kapur. Bukit kapur itu berbentuk meruncing seperti kubah atau kerucut. Perbukitan karst tersebut jumlahnya ± 40.000 bukit. (pemerintah kabupaten gunung kidul,2007)



Gambar 1 : karst. dokumen blog Abah site, 2008

Tidak hanya bukit karang saja, kawasan karst memiliki cekungan atau lembah. Dan beberapa Kawasan Karst dilengkapi dengan telaga untuk menampung air hujan. Dan perlu diketahui bahwa 25 % permukaan bumi merupakan kawasan karst, sehingga 25 % kehidupan dunia pun tergantung pada kawasan ini (Astya, www.mapala.net, 20 Agustus 2007). Keunikan kawasan karst itu sendiri terletak pada fenomena melimpahnya air bawah permukaannya yang membentuk jaringan sungai bawah tanah, namun di sisi lain, kekeringan tampak di permukaan tanahnya. Fenomena bawah permukaan meliputi goa-goa karst yang terdapat 119 goa dengan stalaktit dan stalakmit, dan semua aliran sungai bawah tanah. Karena keunikan ekosistemnya, maka tahun 1993



International Union of Speleology mengusulkan agar Kawasan Karst Pegunungan Sewu masuk ke dalam salah satu warisan alam dunia.



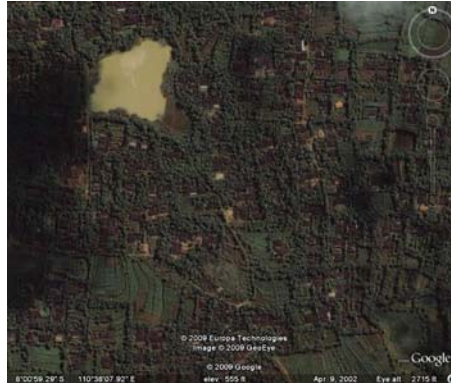
Gambar 2 : dokumen www.wikimedia.com, kawasan karst 2009

I.3.2 Potensi Kawasan Karst Pegunungan Sewu



Gambar 3 : goa grubug
(survey lapangan, 2005)

Potensi yang unik dijumpai di Kawasan Karst Pegunungan Sewu yaitu fenomena bentukan bentang alam, karst permukaan berupa bentukan depresi yang runtuh yang membentuk goa-goa vertikal dan bentukan positif berupa bukit karst berbentuk kerucut, sedangkan bawah permukaan berupa aliran sungai bawah tanah yang mengalir melalui goa-goa horisontal yang merupakan suatu sistem aliran sungai bawah tanah yang saling berhubungan satu-sama lain di kawasan karst Gunungkidul.



Gambar 4 : telaga, googleearth, 2009

Berdasarkan survey lapangan ada 3 goa di wilayah Semanu diantaranya dari beberapa goa yang ada di Pegunungan Sewu, yaitu Goa Jomblang yang terhubung dengan luweng Grubug, Goa Bolong, dan Goa Kali Suci. Di wilayah kecamatan Semanu juga memiliki telaga yang luas. Karena kawasan karst ini kaya akan sumber air. Gua juga merupakan sebuah habitat bagi hewan-hewan baik vertebrata maupun invertebrata khususnya Arthropoda. Arthropoda merupakan penyumbang terbesar keanekaragaman biota di dalam gua. Kemelimpahan jenis maupun individu Arthropoda di dalam gua juga merupakan hal yang menarik dan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ketersediaan bahan organik dan kemampuan adaptasi setiap takson terhadap lingkungan gua. Jadi ekosistem karstnya merekam evolusi fauna yang penting. (adaptasi fauna goa, 2008).



Gambar 5 : dokumen C.Rahmadi, kalajengking semu, gua petruk gombang., 2008



Tetapi tidak hanya fauna, kawasan karst pun mempunyai daerah flora yang unik karena kawasannya yang tampak gersang. Ini terlihat dari banyaknya pohon jati di kawasan tersebut. Goa juga merupakan tempat dimana bangkai sangat besar kemungkinannya dapat bertahan sebagai fosil, sekali waktu mereka telah terdepositkan disana. Pada kondisi normal, pada daerah terbuka, bangkai hewan dan tumbuhan tidak tersisa sama sekali. Biasanya dengan cepat langsung dimakan oleh pemakan bangkai, dan diuraikan oleh bakteri serta pengaruh dari matahari, hujan dan dingin segera menghancurkan baik binatang maupun tanaman. Pengawetan tersebut tidak normal dan dapat terjadi hanya dimana proses dekomposisinya terhalangi, misalnya dengan penguburan yang cepat. Di lingkungan gua hal ini terkadang terjadi. Bangkai terlindungi dari proses akibat perubahan cuaca oleh atap gua; dan kondisi yang berhubungan dengan alkali yang berlaku di gua-gua batu gamping bertindak sebagai pengawet tulang-tulang. (Prasetyo, Ardy. 2008)



Gambar 6 : dokumen Bagus Yulianto, Fosil di Gua Seropan, Ponjong, Gunung Kidul, www.ardyprasetyo.wordpress.com, 2008



I.3.3 Kawasan Karst dan Pariwisata

Presiden Susilo Bambang Yudhoyono pun telah mencanangkan kawasan pegunungan sewu tersebut menjadi kawasan ekokarst, 6 Desember 2004, di Wonosari Gunung Kidul. (www.temppointeractive.com, 2004). Hal ini bisa dijadikan pengembangan pariwisata melalui pengelolaan potensi daerah dengan prinsip pembangunan pariwisata berkelanjutan dalam bentuk geowisata sebagai minat khusus. Di kawasan ini wisatawan dapat melakukan aktivitas susur goa dengan menggunakan peralatan khusus seperti perahu karet, tali, dan lain-lain. Wisatawan juga dapat menikmati keindahan goa kalisuci dengan stalaktit dan stalakmit, keindahan dan kesejukan yang menyatu serta petualangan yang penuh tantangan.

Goa-goa yang ada di kawasan Pegunungan Sewu :



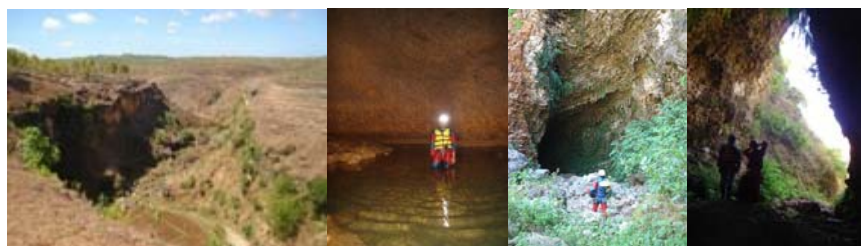
Gambar 7 : Luweng Jomblang terhubung dengan luweng grubug (Survey lapangan, 2005)



Gambar 8 : goa semuluh(survey lapangan, 2006)



Gambar 9 : Faisal Wirakusuma, luweng singo, 2007



Gambar 10 : luweng ningrong(survey lapangan, 2007)



Gambar 11 : Faisal Wirakusuma, luweng cawan, 2007



Gambar 12 : Azjar, luweng sibodak, 2005



I.3.4 Permasalahan di Kawasan Karst (Deputi Peningkatan Konservasi SDA dan Pengendalian Kerusakan Lingkungan, Jakarta , 2007)

Menurut Kementrian Lingkungan Hidup ada beberapa permasalahan yang terdapat di dalam kawasan karst, yaitu :

a. Permasalahan Ekologi

Dari komponen abiotiknya memiliki permasalahan kerusakan eksokarst akibat penambangan. Batu gamping merupakan sumberdaya alam yang melimpah di kawasan karst dan langsung dimanfaatkan melalui kegiatan penambangan secara kecil yang dilakukan oleh masyarakat sekitar, sedangkan yang skala besar dilakukan oleh perusahaan penambangan. Kegiatan penambangan telah menyebabkan perubahan morfologi bukit-bukit kerucut karst, padahal morfologi eksokarst yang berbentuk bukit-bukit karst kerucut merupakan keunikan dan penciri kawasan karst pegunungan sewu.

Untuk kualitas dan kuantitas air tanah mengalami penurunan. Mudahnya air tanah karst tercemar merupakan konsekuensi dan kondisi geologi dan geomorfologi yang ada. Air tanah karst ini terhubung dengan permukaan melalui lubang di dasar cekungan karst dan sungai permukaan dan hasil dari penelitiannya menunjukkan bahwa air tanah di pegunungan sewu telah tercemar oleh : muatan suspensi yang berasal dari erosi tanah permukaan, bakteri coli, beberapa logam berat, sampah anorganik yang langsung masuk terbawa oleh aliran permukaan.

Kualitas lahan atau tanah pun mengalami penurunan. Ini terjadi akibat ekstensifikasi lahan pertanian yang terjadi sejak awal abad 20 lahan pertaniannya merambah hingga puncak-puncak bukit karst, sehingga erosi tanah yang terjadi telah menyebabkan sebagian besar kawasan karst pegunungan sewu mengalami proses Rock Diserfication. Proses ini menyebabkan sebagian besar kawasan tersebut berupa singkapan batuan.



Sangat disayangkan juga, telaga-telaga yang ada di sana berumur pendek. Perlu diketahui kawasan karst Pegunungan Sewu memiliki 433 telaga hingga awal tahun 1980an. Telaga-telaga tersebut menjadi sumber air utama penduduk setempat. Namun saat ini hampir 80% telaga tersebut telah kering. Penyebabnya adalah semakin kecilnya volume telaga akibat pendangkalan, besarnya penguapan akibat dari perubahan iklim mikro, serta kebocoran akibat dari pengerukan dasar telaga.

Pengembangan goa untuk pariwisata saat ini masih cenderung kearah wisata masal. Kecenderungan ini di masa mendatang akan berpotensi merusak keindahan ornament goa dan proses-proses pembentukan ornamen goa.

Untuk komponen biotik bisa terlihat dari berkurangnya keanekaragaman Flora dan Fauna eksokarst dan endokarst serta gangguan keseimbangan ekosistem

b. Permasalahan Aspek Sosial Ekonomi dan Budaya

Dalam aspek sosial ekonomi, masyarakat masih kurang memahami dan sadar tentang konservasi kawasan karst. Sumber mata pencaharian yang terbatas akibat dari potensi sumber daya lahan yang terbatas menjadi pemicu kerusakan kawasan karst.

Dari aspek budayanya beberapa masyarakat Pegunungan Sewu melarang keras penebangan pohon di sekitar telaga, tradisi Gupak Warak untuk melestarikan Telaga, mengkramatkan mata air, mengkramatkan luweng, upacara bersih desa, dan Rasulan setelah musim panen. Tradisi tersebut sudah mulai ditinggalkan, padahal hal tersebut sudah menjadi kearifan lokal yang pada umumnya berpihak kepada lingkungan kawasan karst tersebut.

c. Permasalahan Kelembagaan

Saat ini belum adanya lembaga khusus yang menangani karst, kelompok swadaya masyarakat pemerhati masih terbatas dan belum adanya keterpaduan antar kelompok swadaya masyarakat, keterbatasan tenaga ahli tentang karst, peraturan pengelolaan karst



terbatas, terbatasnya dana dan belum optimalnya sharing antara pemerintah dan masyarakat, serta belum optimalnya kerjasama antar daerah (kabupaten dan propinsi).

Dari pemaparan latar belakang dan permasalahan yang berkembang diatas maka perlu kiranya untuk merancang Museum Karst di kawasan Pegunungan Sewu yang mewadahi fungsi sebagai geowisata edukatif, petualangan, serta pengembangan penelitian kawasan karst.

I.4 PERUMUSAN MASALAH

Bagaimana merancang Museum Karst di Kawasan Pegunungan Sewu yang mampu mewadahi obyek-obyek Karst menjadi wadah geowisata yang beredukasi, berpetualang, dan sebagai wadah penelitian kawasan karst.

I.5 TUJUAN

Merancang Museum Karst di kawasan Pegunungan Sewu agar mampu mewadahi obyek-obyek Karst menjadi wadah geowisata yang beredukasi, berpetualang, dan sebagai wadah penelitian kawasan karst.

I.6 KEASLIAN PENULISAN

1. Muhammad Adi Muntaza, No.Mhs : 01512069/TA/UII/2006

Judul : Museum Sejarah Semarang

Sebagai sarana pendukung pariwisata kota lama Semarang

Tugas Akhir ini membahas tentang bagaimana memelihara dan menciptakan keterpaduan antara Museum dan Kota Lama yang menjadi bangunan preservasi sehingga keberadaan museum dapat memberikan kontribusi terhadap kawasan pariwisata, serta membahas bagaimana simbolik etnis serta hasilnya dapat menjadi isi



sehingga dapat mendukung fungsinya sebagai Museum Sejarah Semarang.

2. Arif Takwa Setiawan, No.Mhs : 97512066/TA/UII/2001

Judul : Museum Geologi

Dengan pendekatan perwujudan proses sedimentasi

Tugas akhir ini membahas tentang bagaimana Museum Geologi ini dapat digunakan sebagai sarana untuk menambah ilmu pengetahuan tentang benda-benda geologi dan kegiatan penunjang yang berhubungan dengan kegiatan rekreasi serta penelitian.

3. M.Wildan Haris Fahmi, No.Mhs : 97512106/TA/UII/2002

Judul : Museum Fotografi di Jogjakarta

Karakter teknik *sandwich* fotografi sebagai faktor penentu penampilan bangunan

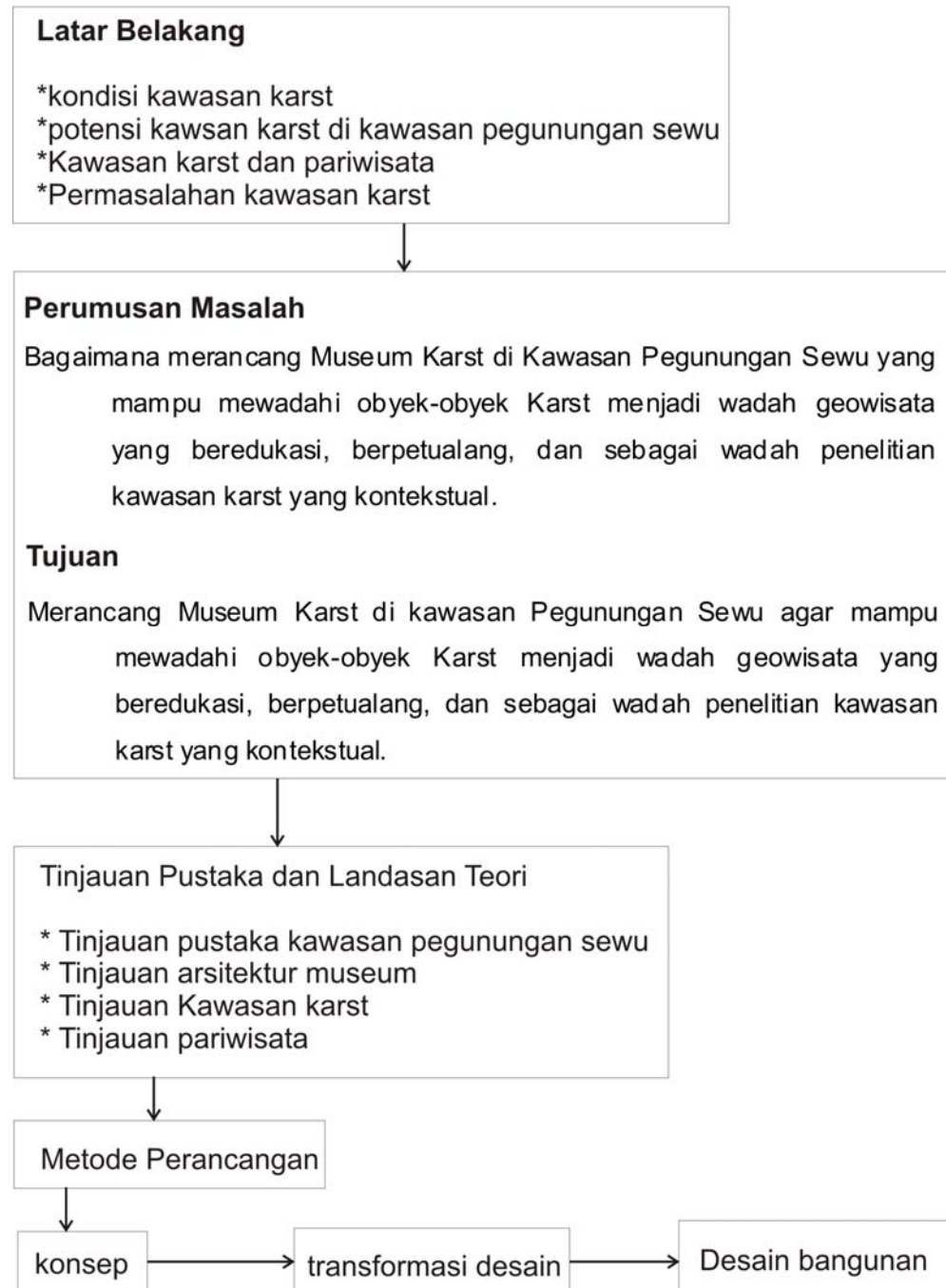
Tugas akhir ini membahas tentang bagaimana Museum fotografi dapat berfungsi sebagai wadah untuk menampung, memaparkan dan memberikan informasi mengenai perkembangan teknologi fotografi kepada masyarakat serta menciptakan penampilan bangunan museum fotografi dengan pendekatan karakter teknik *sandwich* sebagai factor penentu perancangan.

Kesimpulan:

Semua skripsi dalam sub bab keaslian penulisan diatas berbeda dengan penulisan yang penekanannya pada Museum yang menekankan Museum Karst di kawasan Pegunungan Sewu agar mampu mewadahi obyek-obyek Karst menjadi wadah penelitian dan wisata edukatif karst.



I.7 POLA PIKIR





BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

II.1 TINJAUAN KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU



Ilustrasi 19: Barisan Gunung Sewu antara dataran rendah dan pegunungan di timur Jawa (menurut Hartono, 1976).

Gambar 13 : Peta Lokasi Pegunungan Sewu(<http://rovicky.wordpress.com>)

Menurut Dr. Suratman Worosuprojo, M.Sc., Fakultas Geografi UGM mengatakan bahwa Kawasan karst di Kabupaten Gunungkidul terletak antara $7^{\circ}5'56''$ LS sampai $8^{\circ}12'40''$ LS dan $110^{\circ}19'33''$ BT sampai $110^{\circ}49'50''$ BT, dengan batas alamiah eksokrast berupa batas kenampakan morfologis, yaitu :

- Sebelah utara : Cekungan Wonosari, Pegunungan Baturagung
- Sebelah selatan : Samudra Hindia
- Sebelah barat : Cekungan Wonosari, Dataran Aluvial Merapi
- Sebelah timur : Pegunungan Sewu di Kabupaten Wonogiri



Melihat batas alamiah tersebut di atas dapat diperkirakan luasannya kurang lebih mencakup 741,01 km². Potensi kawasan karst yang spesifik dan unik mempengaruhi kondisi dinamika lingkungan hidup dan karakteristik makhluk hidup yang ada termasuk manusia. Berdasarkan analisis potensi kawasan karst di Kabupaten Gunungkidul dapat di bedakan menjadi : Sumberdaya alam (*natural resources*) yang meliputi lahan, mineral, air, tumbuhan dan hewan; Sumberdaya lingkungan (*ecological resources*) yang meliputi lingkungan eksokars dan endokars yang berada di zona pantai, zona inti dan sub inti karst; Sumberdaya ruang(*spatial resources*) meliputi ruang bawah permukaan (goa dan sungai bawah tanah) dan ruang dekat permukaan (konfigurasi bentang lahan); Sumberdaya manusia (*human resources*) yang adaptif dari aspek ekologis, ekonomi dan sosiokultur yang khas; serta Sumberdaya buatan (*man made resources*) meliputi sarana dan prasarana kehidupan.

Potensi kesesuaian lahan di kawasan karst sangat terbatas peruntukannya karena pembatas ketersediaan air, tanah dan medan. satuan medan. Kualitas lahan pada setiap satuan bentuk lahan pada ekosistem karst di Kabupaten Gunung Kidul di tunjukkan pada Tabel berikut.

Tabel 1 : Kelas Kesesuaian lahan untuk pertanian lahan kering dan hutan dan sifat faktor pembatas lahan

Satuan medan	Kelas Kesesuaian Lahan							
	Pertanian Lahan Kering				Hutan			
	Padi tadah hujan	ketela	kedelai	kacang tanah	kayu putih	jati	akasia	pinus
KDa	S3r	S3nr	S3r	S3r	S2rw	S2w	S2rf	S2wr
KB	tp	tp	tp	tp	tp	tp	tp	tp
	N2Ke	N2e	N2e	N2e	S3Ker	S3Ke	S2Ker	N1r
	p	p	p	p	p	p	p	p

Sumber : Sitorus, 1985

tp: pembatas lahan tidak permanen
p : pembatas lahan permanen



Tabel 2 : Kualitas Lahan Dalam Setiap Satuan Medan

Satuan medan	KDa	KB
Kualitas lahan		
t. <u>temperatur</u> suhu rerata tahunan(C)	22,4	25,0
w. <u>ketersediaan air</u> Bulan kering/tahun	4	4
rerata curah hujan/tahun	2089	2089
r. <u>kondisi perakaran</u> Drainase tanah	baik	cukup
Tekstur tanah atas kedalaman efektif (cm)	I 790	I <25
f. <u>refensi hara</u> KTK tanah atas	sangat tinggi	sangat tinggi
pH tanah atas	6,7	7,3
n. <u>ketersediaan hara</u> N total tanah atas	+	sdg
P2O5 tanah atas	sdg	sdg
K2O tersedia	t	sdg
x. <u>toksitas</u> salinitas tanah atas	sr	sr
s. <u>kemudahan diolah</u> lereng (%)	3 - 5	22
Batuan permukaan(%)	sdk	bnj
Singkatan batuan	sdk	bnj
e. tingkat erosi	ringan	sangat berat

Tipe karst Gunung Sewu merupakan aset dunia (world Heritage) di daerah iklim tropik memiliki struktur kekar (joint) yang sangat berkembang ,sehingga daerah ini sangat meluluskan air. Oleh karena itu, di daerah ini tidak terdapat sungai-sungai besar yang dapat dimanfaatkan. Kondisi topografi yang berbukit serta banyak rekahan-rekahan menyebabkan proses solusional berlangsung insentif oleh kerja aliran air permukaan langsung masuk ke dalam tanah dan batuan yang membentuk aliran bawah tanah dan atau telaga. Potensi air yang ada di daerah karst dan potensial dimanfaatkan meliputi air hujan, air permukaan , mata air dan air dari sungai bawah tanah.



Telaga karst (karst lake) di Kabupaten Gunung Kidul dapat diketahui bahwa umumnya memiliki bentuk dan luas yang tidak sama. Keberadaan telaga memberikan sumbangan yang tidak kecil sebagai sumber air di kawasan karst. Telaga ini tersebar di 7 kecamatan (atau 8 kecamatan Paliyan terpisah menjadi 2 kecamatan)

Tabel 3 : telaga yang sudah ditangani oleh P2AT sejak 1980-1991

No	Kecamatan	Jumlah telaga	Volume (m ³)	Jiwa	Hewan (ekor)
1	Tepus	14	243.740	45.396	268
2	Paliyan	5	70.900	12.358	121
3	Rongkop	12	155.298	20.673	220
4	Semanu	6	143.025	14.873	127
5	Ponjong	2	34.700	3.640	52
6	Panggang	3	26.740	3.018	35

Sumber: P2AT DIY

Pemunculan air tanah secara alami dapat berupa mata air (*Spring*) ataupun berupa rembesan (*Seepage*). Mata air adalah pemusatan pengeluaran air tanah yang muncul pada permukaan tanah sebagai arus dari aliran air (*Tolman*). Bila pengeluarannya tidak terpusat membentuk suatu bidang tersebut dengan rembesan (*Seepage*)

Tabel 4 : Jumlah telaga dan mata air menurut kecamatan

No	Kecamatan	Jumlah telaga	Jumlah mata air
1	Panggang	38	13



2	Paliyan	31	-
3	Tepus	45	-
4	Rongkop	91	-
5	Semanu	33	4
6	Ponjong	19	9
7	Semin	-	3

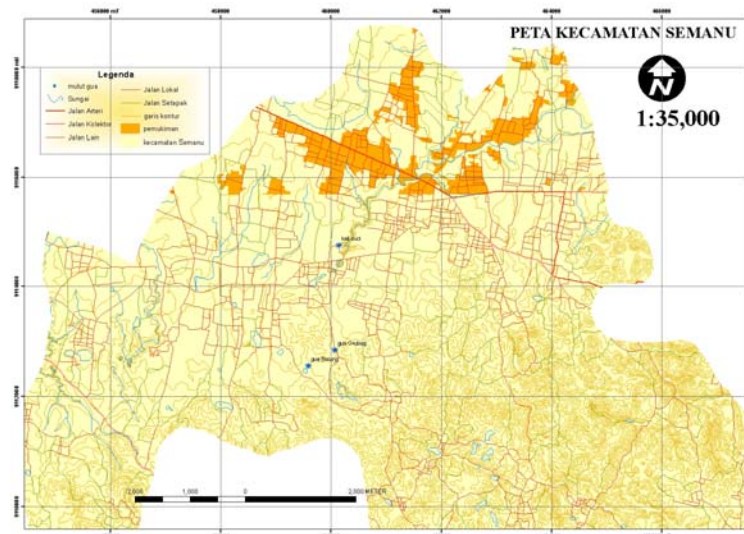
Sumber : Cabang Dinas Sosial Kab. Gunung Kidul, 1996

Pola sebaran hujan yang terjadi umumnya pada bulan Januari merupakan bulan dengan curah hujan tertinggi dan selanjutnya bulan Juli merupakan awal bulan kering. Kemudian curah hujan akan mengalami kenaikan pada Bulan Oktober hingga bulan Desember. Kondisi pola hujan ini berpengaruh pada kegiatan manusia dan kehidupan tumbuhan dan hewan yang ada. Keterdapat aliran air sungai bawah tanah terbentuk oleh adanya sistem sungai bawah tanah yang bermuara di Baron (system Baron) dan mungkin masih ada sistem-sistem lain tetapi masih belum dapat dipastikan, misalnya sistem Ngobaran atau mungkin juga sistem Sundak. Sistem Baron ini sendiri masih dapat dipilah-pilah menjadi beberapa sub sistem yang lebih kecil, diantaranya sub sistem Bribin. Di kawasan karst ini terdapat pula tiga buah pintu masuk sungai bawah tanah perennial, yaitu Sungai Tegoan, Kali Suci dan Kali Serpeng yang kemudian menjadi sungai bawah tanah yang ditunjukkan pada table

Tabel 5 : sungai yang masuk ke dalam tanah

No	Nama sungai	Tempat masuk	Debit (lt/dtk)
1	Kali Tegoan	Goa Sumurup	230-260
2	Kali Suci	Goa Suci	160
3	Kali Serpeng	Goa Serpeng	4
4	Kali Petoeng	Goa Jomblangan	200

Sumber : Sir M McDonald & Partner



Gambar 14 : PETA KECAMATAN SEMANU, (GEGAMA dan ASC, 2009)

Seperti yang sudah dikatakan di awal, Kawasan Karst yang spesifik membentang dari Kabupaten Pacitan (Jawa Timur), Kabupaten Wonogiri (Jawa Tengah), Kabupaten Gunung Kidul (DI Yogyakarta), dan Kabupaten Kebumen (Jawa Tengah). Dari perancangan ini memilah daerah Kecamatan Semanu memiliki potensi yang sangat baik untuk ilmu pengetahuan. Seperti yang telah dikemukakan oleh Dr. Suratman Worosuprojo, M.Sc. lewat potensi-potensi kawasan karst di daerah kecamatan Semanu tersebut membuat layak dibangunnya museum dengan penekanan wisata yang edukatif.

II.2 PARIWISATA

II.2.1 Etika Perencanaan Suatu Kawasan Wisata.

Syamsu, dkk (<http://rautama.blog.friendster.com/2006/09/konsep-pariwisata>, 2001) mengatakan bahwa Perencanaan pengembangan suatu kawasan wisata memerlukan tahapan-tahapan pelaksanaan seperti: Marketing Research, Situational Analysis, Marketing Target, Tourism Promotion, pemberdayaan masyarakat dan swasta dalam promosi dan Marketing. Lebih lanjut dijelaskan, untuk menjadikan suatu kawasan menjadi



objek wisata yang berhasil haruslah memperhatikan faktor-faktor sebagai berikut.

- (1) Faktor kelangkaan (Scarcity)
- (2) Faktor kealamiahan (Naturalism)
- (3) Faktor Keunikan (Uniqueness)
- (4) Faktor pemberdayaan masyarakat (Community empowerment).
- (5) Faktor Optimalisasi lahan (Area optimalisation)
- (6) Faktor Pemerataan harus diatur sedemikian rupa sehingga menghasilkan manfaat terbesar untuk kelompok masyarakat yang paling tidak beruntung serta memberikan kesempatan yang sama kepada individu sehingga tercipta ketertiban masyarakat tuan rumah menjadi utuh dan padu dengan pengelola kawasan wisata.

II.2.2 Pariwisata Berkelanjutan

Menurut Ardiwidjaja (Ardiwidjaja, Roby. 2003), berkelanjutan dapat diartikan kelestarian yang menyangkut aspek fisik, sosial, dan politik dengan memperhatikan pengelolaan sumber daya alam (resources management) yang mencakup hutan, tanah, dan air, pengelolaan dampak pembangunan terhadap lingkungan, serta pembangunan sumber daya manusia (human resources development). Sedangkan Swarbrooke (Swarbrooke, J. 1998), mengatakan bahwa pada hakekatnya pariwisata berkelanjutan harus terintegrasi pada tiga dimensi. Tiga dimensi tersebut adalah,

- (1) dimensi lingkungan,
- (2) dimensi ekonomi, dan
- (3) dimensi sosial.

Selanjutnya berdasarkan konteks pembangunan berkelanjutan, pariwisata berkelanjutan dapat didefinisikan sebagai: pembangunan kepariwisataan yang sesuai dengan kebutuhan wisatawan dengan tetap memperhatikan kelestarian (conservation, environmental dimention), memberi peluang bagi generasi muda untuk memanfaatkan (economic dimention) dan mengembangkannya berdasarkan tatanan social (social dimention) yang telah ada.



II.2.3 Jenis-jenis Pariwisata

Menurut Pendit (Pendit, I Nyoman, S. 1999), pariwisata dapat dibedakan menurut motif wisatawan untuk mengunjungi suatu tempat. Jenis-jenis pariwisata tersebut adalah sebagai berikut.

1. Wisata Budaya
2. Wisata Maritim atau Bahari
3. Wisata Cagar Alam (Taman Konservasi)
4. Wisata Konvensi
5. Wisata Pertanian (Agrowisata)
6. Wisata Buru
7. Wisata Ziarah

II.2.4 Perkembangan Wisata Alam

Kepariwisataan Indonesia telah dimulai pada awal abad ke-20. Bahkan permulaan dari kepariwisataan yaitu perjalanan dengan motivasi ingin mengetahui terhadap sesuatu di daerah-daerah pedalaman nusantara telah terjadi pada abad ke-15. Bangsa-bangsa Eropa, Asia tengah, serta China telah mengunjungi pelosok nusantara pada saat itu. Dan pada saat itulah awal dari kepariwisataan alam. Lalu hari demi hari pariwisata terus berkembang. Salah satu tolak ukurnya adalah dengan ditandai dengan meningkatnya animo pembelian saham di Bursa Efek Jakarta (kompas, 2001). Ada gejala permintaan wisatawan mancanegara yang meningkat terhadap atraksi alam dan budaya yang mengarah pada bentuk pariwisata minat khusus berbasis alam atau ekowisata.

II.2.5 Peraturan Wisata Alam

Undang-Undang No.5 Tahun 1990 tentang konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya :

- Undang-undang No.24 Tahun 1992 tentang penataan ruang
- Undang-undang No.41 Tahun 1999 tentang kehutanan
- Peraturan Pemerintah No.13 Tahun 1999 tentang Perburuan Satwa Buru



- Peraturan Pemerintah No.18 Tahun 1994 tentang pengusahaan pariwisata alam di zona pemanfaatan Taman Nasional, Taman Hutan Raya.
- Keputusan Presiden No.32 Tahun 1988 tentang Kawasan Lindung.

II.2.6 Pariwisata Minat Khusus

Bentuk wisata minat khusus ini dilihat dari wisatawannya merupakan pariwisata dengan wisatawan dalam kelompok atau rombongan kecil. Wisatawan ini melaksanakan perjalanan untuk belajar dan berupaya mendapat pengalaman tentang suatu hal di daerah yang dikunjungi. Pariwisata minat khusus dapat terfokus pada :

- Aspek budaya

Wisatawan terfokus perhatiannya pada tarian, music, seni, kerajinan, arsitektur, pola tradisi masyarakat, aktivitas ekonomi yang spesifik, arkeologi, dan sejarah.

- Aspek alam

Wisatawan dapat terfokus perhatiannya pada flora, fauna, geologi, taman nasional, hutan, sungai, danau, pantai, laut, dan perilaku ekosistem tertentu.

Pariwisata minat khusus mempunyai kaitan dengan adventure atau petualangan. Dalam pariwisata petualangan, wisatawan secara fisik mengeluarkan dan menguras tenaga serta memiliki unsure tantangan atau bahaya yang harus dihadapi. Bentuk adventuring tourism ini, antara lain safari di daerah terpencil, trekking, hiking, pendakian gunung, rafting di sungai, penelusuran goa (caving) dan berperahu. Pada umumnya wisatawan minat khusus ini mempunyai motivasi dan keingintahuan yang sangat tinggi terhadap sesuatu hal. Wisata ini menghasilkan suatu dorongan bagi wisatawan untuk mempelajari alam dan budaya.

Ada beberapa kriteria sebagai pedoman dalam menetapkan suatu bentuk wisata minat khusus, yaitu adanya unsur :

- *Learning*, pariwisata yang mendasar pada unsure belajar
- *Rewarding*, pariwisata yang memasukkan unsur pemberian penghargaan atau mengakui dan mengagumi keindahan atau



keunikan atau kekayaan dari suatu atraksi yang kemudian menimbulkan penghargaan

- *Enriching*, pariwisata yang memasukkan suatu peluang terjadinya pengkayaan pengetahuan antara wisatawan dan masyarakat
- *Adventuring*, pariwisata yang dirancang dan dikemas sehingga terbentuk wisata petualangan.

II.2.7 Ekowisata

Indonesia telah dikenal memiliki kekayaan alam, flora dan fauna yang sangat tinggi. Banyak para explorer dari dunia barat maupun timur jauh telah mengunjungi Indonesia pada abad ke-15 yang lalu. Para adventure ini melakukan perjalanan alam yang merupakan awal dari perjalanan ekowisata. Pada saat ini ekowisata telah berkembang. Wisata ini tidak hanya sekedar untuk melakukan pengamatan burung, mengendarai kuda, penelusuran jejak di hutan belantara, tetapi telah terkait dengan konsep pelestarian hutan dan penduduk lokal. Ekowisata ini kemudian merupakan suatu perpaduan dari berbagai minat yang tumbuh dari keprihatinan terhadap lingkungan, ekonomi, dan sosial. Ekowisata tidak dapat dipisahkan dengan konservasi. Oleh karenanya ekowisata disebut sebagai bentuk perjalanan wisata bertanggung jawab.

Pengertian tentang ekowisata mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Namun pada hakekatnya pengertian ekowisata adalah suatu bentuk wisata yang bertanggung jawab terhadap kelestarian area yang masih alami (natural area), memberi manfaat secara ekonomi dan mempertahankan keutuhan budaya bagi masyarakat setempat. Atas dasar pengertian ini bentuk ekowisata pada dasarnya merupakan bentuk gerakan konservasi yang dilakukan oleh penduduk dunia.

The Ecotourism Society (Eplerwood, 1999) menyebutkan prinsip-prinsip ekowisata, yaitu:

- Mencegah dan menanggulangi dampak dari aktivitas wisatawan terhadap alam dan budaya pencegahan dan penanggulangan disesuaikan dengan sifat dan karakter alam dan budaya setempat.



- Pendidikan konservasi lingkungan. Mendidik wisatawan dan masyarakat setempat akan pentingnya arti konservasi. Proses pendidikan ini dapat dilakukan langsung di alam.
- Pendapatan langsung untuk kawasan. Mengatur agar kawasan yang digunakan untuk ekowisata dan manajemen pengelola kawasan pelestarian dapat menerima langsung penghasilan atau pendapatan. Retribusi dan conservation tax dapat dipergunakan secara langsung untuk membina, melestarikan dan meningkatkan kualitas kawasan pelestarian alam.
- Partisipasi masyarakat dalam perencanaan. Masyarakat diajak dalam merencanakan pengembangan ekowisata. Demikian pula dalam pengawasan, peran masyarakat diharapkan ikut secara aktif.
- Penghasilan masyarakat. Keuntungan secara nyata terhadap ekonomi masyarakat dari kegiatan ekowisata mendorong masyarakat menjaga kelestarian kawasan alam.
- Menjaga keharmonisan dengan alam. Semua upaya pengembangan termasuk pengembangan fasilitas dan utilitas harus tetap menjaga keharmonisan dengan alam. Apabila upaya disharmonize dengan alam akan merusak produk wisata ekologis ini. Hindarkan sejauh mungkin penggunaan minyak, mengkonservasi flora dan fauna serta menjaga keaslian budaya masyarakat.
- Daya dukung lingkungan. Pada umumnya lingkungan alam mempunyai daya dukung yang lebih rendah dengan daya dukung kawasan buatan. Meskipun mungkin permintaan sangat banyak, tetapi daya dukunglah yang membatasi.
- Peluang penghasilan pada porsi yang besar terhadap Negara. Apabila suatu kawasan pelestarian dikembangkan untuk ekowisata, maka devisa dan belanja wisatawan didorong sebesar-besarnya dinikmati oleh negara bagian atau pemerintah daerah setempat.

Dalam perencanaan dan pengembangan ekowisata perlu menumbuhkan partisipasi masyarakat. Menurut Brandon (1993) terdapat



sepuluh aspek yang dapat mendorong partisipasi masyarakat lokal dalam pengembangan kepariwisataan alam pada umumnya dan ekowisata pada khususnya. Yaitu:

- Peranan partisipasi lokal., partisipasi masyarakat lokal harus didorong dan diberikan kesempatan yang lebih besar dari waktu ke waktu dalam seluruh aspek kegiatan.
- Pemberian otoritas sebagai tujuan. Setiap upaya pembangunan diarahkan agar semakin lama kekuasaan semakin besar yang diberikan kepada masyarakat lokal.
- Partisipasi dalam siklus proyek. Apabila ada pengembangan kegiatan, dilaksanakan dengan mengikutsertakan masyarakat lokal dalam semua tahapan pengembangan mulai dari perencanaan, pelaksanaan hingga beroperasinya pengembangan ekowisata.
- Penciptaan pemilikan saham. Dalam pengembangan ekowisata perlu diciptakan suatu bentuk usaha yang mendorong masyarakat untuk dapat ikut memiliki saham.
- Mengkaitkan keuntungan dan kelestarian. Keuntungan financial yang diperoleh dari usaha ekowisata harus dikembalikan ke kawasan dalam rangka membiayai peningkatan kelestarian ekologis.
- Menyebarratakan keuntungan. Keuntungan yang diperoleh dari usaha ekowisata disebaratakan kepada seluruh penduduk lokal. Distribusi secara merata ini dilakukan dengan menciptakan peluang usaha yang banyak jenisnya yang terkait dengan pariwisata.
- Melibatkan pemimpin masyarakat. Sejauh mungkin dalam pengembangan ekowisata dapat mengikutsertakan seluruh komponen masyarakat. Sesuai dengan statusnya pemimpin formal maupun informal ini dilibatkan dalam posisi jabatan yang tepat.
- Gunakan agen perubahan. Biasanya di dalam masyarakat telah ada beberapakelompok masyarakat. Seluruh kelompok masyarakat apa saja yang ada diinventarisasi. Kelompok masyarakat dicatat dan kemudian dilibatkan dalam kegiatan kepariwisataan, tidak perlu kelompok masyarakat berbasis ekonomi saja. Bahkan kelompok



pengajian pun dapat saja dipertimbangkan untuk menjadi pelaku ekowisata. Kelompok semacam ini dapat dilibatkan dalam pengembangan ekowisata.

- Pahami kondisi yang spesifik. Pengembangan ekowisata dilaksanakan terhadap atraksi yang spesifik. Setiap ODTW pasti dapat dikemukakan sesuatu yang spesifik.
- Pengawasan dan penilaian. Setiap upaya meningkatkan pengembangan ekowisata harus disusun dengan suatu system pengawasan dan penilaian yang baik. Sebab aktivitas wisata atau ekowisata berpotensi meningkatkan kerusakan lingkungan dan perubahan sosial budaya. Agar perubahan yang terjadi ini dapat terkendali dan terarah perlu disusun suatu system pengawasan dan penilaian yang baik. Dengan cara demikian setiap kerusakan atau perubahan sedini mungkin dapat diketahui. Apabila hal ini sudah dilaksanakan maka kualitas lingkungan tetap terjaga, sosial budaya masyarakat tidak berubah kondisinya.

Peraturan perundangan yang secara nasional dipergunakan sebagai pedoman dalam kewenangan pariwisata alam :

- Undang-undang RI No.5 Tahun 1990 tentang konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya.
- Undang-undang RI No.23 Tahun 1997 Tentang pengelolaan Lingkungan Hidup
- Undang-undang RI no.41 tahun 1999 tentang kehutanan
- Peraturan pemerintah RI No.18 tahun 1994 tentang perusahaan pariwisata alam di zona pemanfaatan Taman Nasional, Taman Hutan Raya, dan Taman Wisata Alam.

Sementara kesepakatan Internasional yang dipergunakan sebagai dasar dan pedoman :

- World Conservation Strategy (WCS) tahun 1980



- Kesepakatan Rio de Janeiro 1992, United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) yang menghasilkan Rio Declaration for Forest Principle, Convention on Climate Change, Convention on Biodiversity dan Agenda 21.
- Kesepakatan AFTA yang akan berlaku tahun 2003.

II.2.8 Warisan Budaya Alam (*Natural Heritage*)

Dapat diketahui bahwa Cultural Heritage Sites adalah suatu kombinasi dari perlakuan alam dan manusia, serta areanya masuk ke dalam daerah arkeologi yang bernilai dari sejarah, estetika, ilmu bangsa, atau antropologi. Sedangkan Natural Heritage Sites adalah suatu penelitian perencanaan area alam yang bernilai dari ilmu pengetahuan, konservasi atau keindahan alam.

Contoh – contoh Natural Heritage yaitu:

(1) Taman Nasional Bunaken

Taman ini layak diusulkan masuk dalam daftar World Natural Heritage (warisan dunia) di United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Karena kawasan pelestarian alam ini dinilai memiliki karakteristik keunggulan keanekaragaman hayati laut. Bahkan Presiden RI Susilo Bambang Yudhoyono dalam sambutannya di hadapan 2 ribuan delegasi dari 76 negara di dunia, menyebut TN Bunaken itu rahasia dunia yang tersimpan di perairan laut Manado.

Ir DR Johnny Tasirin MSc, Anggota Panitia Konferensi Kelautan Dunia (World Ocean Conference/WOC), menjelaskan beberapa hal yang mendukung sehingga Bunaken layak menjadi salah satu warisan dunia ke UNESCO. Antara lain keanekaragaman hayati. Jumlahnya beragam di Bunaken, baik spesies hayati maupun terumbu karang. Bunaken juga memiliki ikan purba, yang dinamakan Coelacanth Sulawesi (Latimeria Menadoensis). Ikan raja laut ini sendiri salah satu hewan laut yang butuh pelestarian. Karena diperkirakan sudah punah sejak akhir masa Cretaceous 65 juta tahun



yang lalu. Di seluruh samudera, ikan ini hanya hidup dan ditemukan di beberapa kawasan saja. Yakni perairan timur Afrika Selatan, di Komoro, Kenya, Tanzania, Mozambik, Madagaskar, taman laut St Lucia di Afrika Selatan, dan di perairan kawasan TN Bunaken, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia. Keunikan TN Bunaken juga, ekologi. Ekologi yang tinggi, dapat dilihat dari air yang jernih, sehingga kekayaan laut yang ada di dalam laut dapat dilihat dengan mata telanjang.

Tidak hanya itu saja, Bunaken juga menyimpan lima spesies penyu. Jumlah spesies penyu di dunia sendiri ada tujuh, dan lima di antaranya ada di TN Bunaken. Pencanangan Bunaken sebagai warisan dunia membawa implikasi perlindungan dunia terhadap kawasan konservasi laut, serta pengelolaan dan pengembangan kawasan. Pengelolaan kawasan itu di antaranya larangan pengambilan karang, pengaturan pengambilan ikan di zona tertentu, dan pengelolaan wisata bahari.

Luas kawasan Taman Nasional Bunaken adalah 89.000,65 hektar, meliputi Pulau Nain, Mantehage, Manado Tua, Bunaken, dan Siladen. Jumlah total penduduk di kawasan itu adalah 30.000 jiwa, sebesar 70 persen penduduk di antaranya bekerja sebagai nelayan.

Pada tahun 1970-an, kawasan Bunaken mengalami kerusakan terumbu karang yang parah. Sekitar 48 persen dari 62.000 hektar areal terumbu karang mengalami kerusakan akibat penangkapan ikan dengan menggunakan bom, racun, dan sianida. Program rehabilitasi kawasan dilakukan pemerintah dengan melibatkan masyarakat dilakukan mulai tahun 1992, di antaranya dengan larangan mengambil karang dan penangkapan ikan di zona tertentu. Pada tahun 2004, terdapat perbaikan areal terumbu karang sekitar 4.100 hektare.

(2) Pegunungan Muller

Dengan kekayaan keanekaragaman hayati, bentang alam yang indah dan eksotis termasuk sebagai “menara air” Borneo, serta



memiliki keunikan budaya suku Dayak Kaharingan, menjadikan Pegunungan Muller, di perbatasan Kalimantan Barat, Kalimantan Timur dan Kalimantan Tengah pantas menjadi *Natural World Heritage* (Warisan Alam Dunia) sekaligus *Cultural World Heritage* (Warisan Budaya Dunia).

Seperti dijelaskan oleh Deputi Ilmu Pengetahuan Hayati LIPI Endang Sukara kepada pers, di Jakarta, Kamis (13/10) UNESCO menetapkan syarat sebuah kawasan menjadi *Natural World Heritage* apabila kawasan itu dapat menjadi contoh utama tahapan sejarah bumi dan signifikan dalam berlangsungnya proses geologi, serta proses biologi dan ekologi dalam evolusi kehidupan.

Selain itu Pegunungan Muller juga memiliki fenomena alam estetik dan indah, serta keanekaragaman hayati dan spesies yang terancam dan bernilai bagi ilmu pengetahuan.

Hal itu dibuktikan setelah LIPI mengirimkan delapan tim ekspedisi ke kawasan ini, selama tiga tahun yaitu 2003-2005, untuk menginventarisir kekayaan alam yang ada di Pegunungan Muller.

Ekspedisi Muller berkait dengan KepMenko Kesra no 14/Kep/Menko/Kesra/V/2002 tentang Pembentukan "Tim Penyiapan dan Pengusulan Perubahan Status Pegunungan Muller menjadi Natural World Heritage, dan LIPI menjadi Pengkaji Kelayakannya.

Endang menuturkan, tim ekspedisi LIPI telah mencatat jenis flora dan fauna kategori endemik (yang hanya ada di Kalimantan), kategori langka dan baru, sebagai paru-paru dunia . juga sebagai menara air Borneo yang menjadi hulu dari berbagai sungai besar di Kalimantan yakni Kapuas, Mahakam dan Barito.

Jika usulan ini disetujui UNESCO, pegunungan Muller akan menjadi warisan alam dunia yang kelima yang dimiliki Indonesia



setelah Taman Nasional Ujung Kulon, Pulau Komodo, Daerah Aliran Sungai Membramo dan Pegunungan Lorentz

(3) Taman Nasional Ujung Kulon (<http://www.unesco.or.id>)

Ujung Kulon di Jawa Barat, Indonesia, adalah salah satu Taman Nasional, mencakup sekitar 76.000 hektar (ha) tanah, dan lebih dari 44.000 ha dan laut sekitarnya reefs. Taman Nasional ini adalah taman terbesar yang berisi sisa kawasan ekosistem hutan hujan dataran rendah di Jawa. Kawasan ini juga penting untuk konservasi binatang besar yang terancam punah di bumi. Hewan tersebut adalah badak bercula satu. Keanekaragaman dari flora dan fauna tersebut bersama dengan Cagar Alam Kepulauan Krakatau, dinyatakan Situs Warisan Dunia pada tahun 1991.

Salah satu tantangan adalah memastikan bahwa masyarakat mendapatkan keuntungan dari status ini. Yang pada akhirnya, membantu mereka untuk memobilisasi dukungan terhadap kelestarian situs. Awal tahun 2004, proyek yang diluncurkan untuk meningkatkan kesadaran lokal konservasi di desa-desa di sekitar taman dan untuk membangun kapasitas situs strategis untuk melaksanakan kegiatan pendidikan konservasi dengan melibatkan masyarakat. Selanjutnya Tujuannya adalah untuk mencari link dan pesan konservasi bahan interpretasi untuk membantu mendidik dan memperkaya pengunjung ke taman, serta membuka kemungkinan untuk *ecotourism*, yang juga akan membantu masyarakat setempat.

Inti dari proyek ini, *the World Heritage Conservation Education of Pride Campaign* ini termasuk pelatihan konservasi program pendidikan sesuai dengan kondisi local. Ini digunakan sebagai alat untuk membuat dan mengembangkan hal yang solid, local, partisipatif untuk mendukung pengelolaan dan konservasi dari situs sumber daya alam. Harapan adalah bahwa proyek ini akan membantu memelihara lingkungan terhadap kepemimpinan di



kalangan masyarakat sehingga mereka dapat memainkan peran yang lebih besar dalam melestarikan situs.

(4) Taman Nasional Bukit Barisan Selatan

Taman Nasional Bukit Barisan Selatan merupakan perwakilan dari rangkaian pegunungan Bukit Barisan yang terdiri dari tipe vegetasi hutan mangrove, hutan pantai, hutan pamah tropika sampai pegunungan di Sumatera. Jenis tumbuhan di taman nasional tersebut antara lain pidada (*Sonneratia* sp.), nipah (*Nypa fruticans*), cemara laut (*Casuarina equisetifolia*), pandan (*Pandanus* sp.), cempaka (*Michelia champaka*), meranti (*Shorea* sp.), mersawa (*Anisoptera curtisii*), ramin (*Gonystylus bancanus*), keruing (*Dipterocarpus* sp.), damar (*Agathis* sp.), rotan (*Calamus* sp.), dan bunga raflesia (*Rafflesia arnoldi*).

Tumbuhan yang menjadi ciri khas taman nasional ini adalah bunga bangkai jangkung (*Amorphophallus decus-silvae*), bunga bangkai raksasa (*A. titanum*) dan anggrek raksasa/tebu (*Grammatophyllum speciosum*). Tinggi bunga bangkai jangkung dapat mencapai lebih dari 2 meter.

Taman Nasional Bukit Barisan Selatan merupakan habitat beruang madu (*Helarctos malayanus malayanus*), badak Sumatera (*Dicerorhinus sumatrensis sumatrensis*), harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae*), gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*), tapir (*Tapirus indicus*), ungko (*Hylobates agilis*), siamang (*H. syndactylus syndactylus*), simpai (*Presbytis melalophos fuscumurina*), kancil (*Tragulus javanicus kanchil*), dan penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*).

Danau Menjokut di taman nasional ini berbatasan langsung dengan laut lepas Samudera Hindia, yang menyerupai kolam renang



yang sangat luas dan berada tidak jauh dari garis pantai.(Sumber : www.dephut.go.id)

(5) Taman Nasional Kelimutu

Taman Nasional Kelimutu memiliki topografi daerah yang bergelombang mulai ringan sampai berat dengan relief berbukit-bukit sampai bergunung-gunung. Beberapa tumbuhan yang terdapat di Taman Nasional Kelimutu antara lain kayu mata (*Albizia montana*), kebu (*Homalanthus giganteus*), tokotaka (*Putranjiva roxburghii*), uwi rora (*Ardisia humilis*), longgo baja (*Drypetes subcubica*), toko keo (*Cyrtandra* sp.), kayu deo (*Trema cannabina*), dan kelo (*Ficus villosa*).

Taman Nasional Kelimutu merupakan habitat sekitar 19 jenis burung yang terancam punah diantaranya punai Flores (*Treron floris*), burung hantu wallacea (*Otus silvicola*), sikatan rimba-ayun (*Rhinomyias oscillans*), kancilan Flores (*Pachycephala nudigula*), sepah kerdil (*Pericrocotus lansbergei*), tesia Timor (*Tesia everetti*), opior jambul (*Lophozosterops dohertyi*), opior paruh tebal (*Heleia crassirostris*), cabai emas (*Dicaeum annae*), kehicap Flores (*Monarcha sacerdotum*), burung madu matari (*Nectarinia solaris*), dan elang Flores (*Spizaetus floris*).

Dari empat jenis mamalia endemik taman nasional ini, yang sering dijumpai adalah dua tikus gunung *Bunomys naso* dan *Rattus hainaldi*. Di taman nasional ini dapat dijumpai beberapa satwa seperti banteng (*Bos javanicus javanicus*), kijang (*Muntiacus muntjak nainggolani*), luwak (*Pardofelis marmorata*), trenggiling (*Manis javanica*), landak (*Hystrix brachyura brachyura*), dan kancil (*Tragulus javanicus javanicus*). Sedangkan biota laut yang berada di sekitar Pulau Menjangan dan Tanjung Gelap terdiri dari 45 jenis karang



diantaranya *Halimeda macroloba*, *Chromis* spp., *Balistes* spp., *Zebrasoma* spp., dan *Ypsiscarus ovifrons*; 32 jenis ikan diantaranya ikan bendera (*Platax pinnatus*), ikan sadar (*Siganus lineatus*), dan barakuda (*Sphyrna jello*); 9 jenis molusca laut diantaranya kima selatan (*Tridacna derasa*), triton terompet (*Charonia tritonis*), dan kima raksasa (*Tridacna gigas*).

Selain memiliki keanekaragaman hayati yang cukup bernilai tinggi, juga memiliki keunikan dan nilai estetika yang menarik yaitu dengan adanya tiga buah danau berwarna dan berada di puncak Gunung Kelimutu (1.690 meter dpl). Danau pertama bernama Tiwu Ata Mbupu (danau arwah para orang), danau kedua bernama Tiwu Nuwa Muri Koo Fai (danau arwah muda-mudi) dan danau ketiga bernama Tiwu Ata Polo (danau arwah para tukang tenung). Danau pertama dan kedua letaknya sangat berdekatan, sedangkan danau ketiga terletak menyendiri sekitar 1,5 km di bagian Barat. Warna air dari ketiga danau tersebut berbeda satu sama lain dan selalu berubah dari waktu ke waktu terutama warna air Tiwu Nuwa Muri (duabelas kali perubahan dalam jangka waktu duapuluh lima tahun). Selain disebabkan oleh aktivitas gunung berapi Kelimutu, perubahan warna ini diduga akibat adanya pembiasan cahaya matahari, adanya mikro biota air, terjadinya zat kimiawi terlarut, dan akibat pantulan warna dinding dan dasar dana.

Kekayaan alam yang dimiliki Taman Nasional Kelimutu ditunjang oleh seni budaya berupa rumah adat, tarian tradisional dan kerajinan tenun ikat yang merupakan ciri khas masyarakat setempat. Pembuatan tenun ikat sangat menarik perhatian pengunjung, karena didasari oleh seni dan imajinasi yang sangat tinggi dan berbeda dengan pembuatan tenun ikat lainnya di Indonesia.

Obyek yang menarik untuk dikunjungi yaitu : Gunung Kelimutu. Di puncak Gunung Kelimutu merupakan tempat yang paling strategis untuk dapat melihat ketiga danau tersebut.



Moni. Sumber air panas, air terjun dan perkampungan pembuat tenun ikat tradisional. (www.dephut.go.id)

II.3 GEOWISATA

- **Bentang Alam Geologi** (*geomorfologi*) adalah cabang dari ilmu geologi yang membahas bentuk, geometri dan proses-proses yang terjadi serta kondisi geologi yang mengendalikan.
- **Geologi Tata Lingkungan** adalah kondisi geologi yang diperlukan dalam proses perencanaan tata ruang kota dan wilayah, pengaruh geologi terhadap lingkungan binaan, serta dampak lingkungan binaan terhadap kondisi geologi.
- **Geowisata** adalah bagian dari ilmu geologi yang membahas kaitan antara geologi dengan kepariwisataan.

Bentang Alam Geologi mempunyai peran penting sebagai salah satu sumber daya pariwisata: laut, pantai, dataran, sungai, danau, air terjun, gua, perbukitan, pegunungan dan sebagainya. Di dalam masing-masing gejala geomorfologi tersebut banyak mengandung unsur-unsur yang dapat dikembangkan sebagai aset Geowisata: geomorfologi, mineral, batuan, stratigrafi, struktur geologi, fosil dan kehidupan purba, geologi sejarah, tektonik, kegunungapian, dsb. Geologi Tata lingkungan berperan dalam evaluasi mengenai daya dukung, kendala, maupun limitasi dari pembangunan pariwisata. (<http://swlunto.blogspot.com>)

Geowisata merupakan salah satu cabang dari ekowisata yang melakukan pendekatan konservasi yang berbasis sumberdaya alam. Keanekaragaman bentukan hasil dinamika bumi yang langka, unik dan menarik merupakan aset yang berharga untuk diangkat sebagai obyek geowisata. Inventarisasi obyek geowisata, karakterisasi obyek, zonasi kawasan dan pembuatan jalur geowisata merupakan dasar pengembangan konsep geowisata. Potensi pengembangan geowisata berdasarkan posisi



tatanan tektonis di Indonesia berpeluang besar untuk dikembangkan. Geowisata sarat dengan nilai pendidikan, olah raga, petualangan disamping nilai rekreasi. (Nur Hidayat, 2003)

Sejarahnya sejak para ilmuwan menjelajah berbagai tempat di atas Bumi ini, terutama di Abad ke-18, para ahli geologi sudah terbiasa menggabungkan bussiness and leisure secara bersamaan. Dalam ekskursi geologi ke lapangan, rombongan geologiawan telah terbiasa menikmati indahny pemandangan, keunikan bentang alam dan batuan, asyiknya menyusuri sungai dan pantai, atau mendaki perbukitan, di samping pekerjaan utamanya mencatat proses-proses geologis.

Tetapi untuk konsumsi umum, mungkin dapat diperkirakan bahwa kegiatan geowisata mulai berkembang sejak maraknya para turis beransel (back-pack tourists) pada 1980-an. Satu makalah yang ditulis oleh Jane James 1993 di sebuah konferensi bertema Memasyarakatkan Ilmu Kebumian di Southampton, Inggris, misalnya, masih menggunakan istilah pariwisata geologis (geological tourism) alih-alih geotourism.

Di bawah jaringan UNESCO, di Eropa sudah terbentuk 21 taman bumi yang menjadi daya tarik dan tujuan geowisata utama. Di Asia sudah dirintis oleh Cina yang kemudian diikuti Malaysia. Taman bumi Pulau Langkawi, Malaysia, sejak 2006 resmi menjadi taman bumi pertama di Asia Tenggara di bawah jaringan UNESCO. Indonesia yang memiliki banyak keunikan fenomena geologis, tertinggal jauh dari negeri jiran itu.

Jika Eropa, diikuti Australia, berpijak pada geologi sebagai basis geowisata, Amerika Serikat sedikit lain. Dengan dukungan Yayasan National Geographic yang sudah sangat mapan dan terpandang, Asosiasi Industri Perjalanan Amerika TIA mendefinisikan geowisata sebagai suatu wisata yang memperkenalkan dan mengembangkan karakteristik geografis objek daya tarik wisata, termasuk lingkungan, budaya, estetika, pusaka, dan masyarakatnya.

Dengan cakupan yang luas, geowisata AS dari sisi objek, tak ada bedanya dengan ekowisata. Indonesia sendiri lebih cenderung mengikuti versi Eropa dan Australia. (<http://www.mimbar-opini.com>)



II.3.1 Geowisata di Indonesia

Geowisata sebagai salah satu kegiatan wisata alam merupakan suatu konsep wisata yang ramah lingkungan, menyuguhkan pemahaman proses kebumihan yang berhubungan dengan keunikan dan kelangkaan fenomena alam tersebut sebagai sebuah daya tarik wisata. Memang penyelenggaraan wisata alam geologi ini memerlukan panduan, pengaturan dan pengawasan yang memadai untuk menjamin keselamatan, kenyamanan wisatawan dan keberlanjutan jenis geowisata ini.

Contoh Geowisata :

- 1) Sumbawa, Nusa Tenggara Barat (NTB) memiliki kekayaan geologi yang luar biasa. Potensi itu kini dikembangkan menjadi obyek wisata minat khusus, geowisata. Nama geowisata memang masih asing di telinga penduduk Indonesia. Istilah kurang populer dibandingkan dengan ekowisata. Padahal di Amerika Serikat, geowisata identik dengan ekowisata.

Bahkan, belahan dunia lain geowisata ditempatkan sebagai bagian dari wisata alam minat khusus yang prinsipnya mengikuti kaedah-kaedah ekowisata dan geowisata, sebagai bagian dari ekowisata harus tunduk pada prinsip-prinsip berwisata yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan.

Apalagi kecenderungan wisata kembali ke alam memberikan peluang pemberdayaan potensi fenomena alam geologi sebagai tujuan wisata alternatif. Dan Geowisata sebagai salah satu kegiatan wisata alam merupakan suatu konsep wisata yang ramah lingkungan, menyuguhkan pemahaman proses kebumihan yang berhubungan dengan keunikan dan kelangkaan fenomena alam tersebut sebagai sebuah daya tarik wisata.

Memang penyelenggaraan wisata alam geologi ini memerlukan panduan, pengaturan dan pengawasan yang memadai untuk menjamin keselamatan, kenyamanan wisatawan dan keberlanjutan jenis geowisata ini.

Di Sumbawa terdapat 10 titik lokasi geologi yang memiliki potensi geowisata, yakni Pantai Batugong di Desa Labuan Badas,



Kecamatan Badas dan air terjun Aikbeling di Dusun Kuangmo, Desa Sempe, Kecamatan Moyohulu.

Selain itu, geowisata perbukitan Tarakini di Desa Lenangguar, Kecamatan Ropang, Air Terjun Tebamurin di Dusun Brangrea, Desa Lenangguar, Kecamatan Ropang dan obyek wisata Liang (goa) Petang di Desa Batutering, Kecamatan Moyohulu. Potensi geologi lainnya adalah Pantai Tanjung Menangis di Dusun Omo, Desa Panyaring, Kecamatan Moyohilir, mataair panas di Dusun Simu, Desa Maronge, Kecamatan Lape Lopok, air terjun Mata Jitu di di Pulau Moyo, Goa Tanjung Pasir dan Goa Aik Manis. (<http://wisatanews.indonesiatravel.biz/2008/12/12>)

- 2) Gunung Batu, Bandung, merupakan salah satu titik dari Patahan Lembang yang membentang lebih dari 22 km, dari Cisarua sampai Palasari. Patahan atau sesar adalah retakan di kerak bumi yang telah menggeser blok yang dipisahkannya. Akibat pergerakan itu, Lembang di sebelah utara ambles, sedangkan bagian selatan terangkat naik. Dengan demikian, terbentuklah bidang geser patahan yang terjal ke arah utara.

Masih di sekitar Sesar Lembang, perjalanan diteruskan ke Maribaya. Tempat terpotongnya gawir sesar oleh aliran Cikapundung. Di sana, dapat dilihat batuan sisa aliran lava dari letusan Gunung Sunda yang berumur 150.000. Ujung lava yang berhenti tiba-tiba membentuk lereng curam yang kemudian dikenal sebagai air terjun (curug).

T. Bachtiar dari Masyarakat Geografi Indonesia mengatakan, situs Batu Loceng berupa punden berundak setengah lingkaran yang menghadap ke utara. Di puncak tertinggi, terdapat menhir tipis yang diduga berasal dari batu yang terbelah akibat proses alam. Menhir tersebut dinamai Kujang Pakarang Kinasihan. Bentuknya memang mirip kujang. Menurut sang juru kunci, sudut kemiringan menhir tersebut bisa berubah-ubah sesuai dengan keadaan negara.

Situs lain dapat dijumpai di Bukit Tunggul. Di sana, terdapat situs Babalongan (kolam-kolaman). Situs Babalongan berbentuk punden



berundak, di puncaknya terdapat kolam berukuran sekitar 6 x 6 meter.

Pada zaman megalitik, punden berundak --biasanya-- digunakan sebagai tempat pemujaan dewa. Padahal, di Bukit Tunggul tidak ditemukan batu-batu besar sebagai ciri budaya pada zaman megalitik.

Secara ekonomi, geowisata pun bisa membantu meningkatkan perekonomian warga setempat. Bagi sebagian orang, menjelajahi bentang alam tak ubahnya sekolah.

(<http://www.ahmadheryawan.com>)

- 3) Gunung legendaris yang terkenal karena letusannya yang dahsyat tahun 1883 itu, yaitu gunung Krakatau. Gunung ini menyuguhkan pasir hitam hingga bebatuan magma beku menjadi obyek menarik bagi para wisatawan mancanegara yang rata-rata baru sekali itu mengunjungi Krakatau. Bahkan panas yang menyengat bukan halangan untuk mereka. (www.kompas.com)
- 4) Perbukitan Jiwo, Bayat merupakan satu diantara tiga tempat di Pulau Jawa di mana batuan berumur pre-Tersier dan Paleogen tersingkap disamping daerah Luk Ulo, Karangasambung dan Ciletuh, Jawa Barat, selain itu di daerah ini tersingkap tiga jenis batuan; batuan metamorfik, batuan beku dan batuan sediment yang beberapa dapat dijadikan situs geowisata. Situs geowisata berupa singkapan-singkapan batuan spesifik serta yang memperlihatkan hubungan antar formasi batuan dan ciri-ciri masing-masing batuan terdapat di Dusun Bendungan, Sekarbolo, Watuprahu, Bukit Temas dan Bukit Jokotuwo. Batuan tertua yang terdapat di daerah ini adalah Litodem Filit berumur pre-Tersier terdiri atas filit, sekis mika, sekis klorit dan marmer; secara tidak selaras batuan pre-Tersier ditutupi oleh Formasi Gamping-Wungkal yang berumur Eosin. Formasi-formasi batuan tersebut di atas diterobos oleh intrusi basaltik orogenik berumur 39.8, 33.2 dan 31,3 Ma atau Eosin Akhir hingga Oligosin Awal yang disebut Litodem Gabro. Sementara Formasi Oyo yang disusun oleh perlapisan kalkarenit dan napal berumur Miosen Tengah secara tidak



selaras menutup Litodem Filit, Formasi Gamping-Wungkal dan Litodem Gabro. Situs-situs geowisata di perbukitan Jiwo tersebut merupakan tempat ideal untuk obyek geowisata sebagai pembelajaran lapangan ilmu kebumian bagi pelajar, mahasiswa, hingga para pakar ilmu kebumian. Kami mengusulkan Perbukitan Jiwo dijadikan laboratorium alam untuk ilmu kebumian yang harus dilestarikan. (<http://jurnal.akprind.ac.id>)

II.3.2 Adanya Geowisata di Kawasan Karst (www.kompas.com, Desember 2004)

Keberadaan karst di Pegunungan Sewu menjadikan kawasan ini memiliki potensi wisata. Selain keindahan alam perbukitan maupun pesisir selatan Pulau Jawa dengan batuan yang khas, keberadaan beberapa goa pun memikat wisatawan sebab di antaranya menyimpan artefak prasejarah yang amat berharga.

Dengan segala keunikan dan nilai ilmiah yang terkandung pada karst, tidaklah berlebihan jika kawasan karst sangatlah potensial untuk dikembangkan sebagai geowisata. Pengembangan wilayah karst sebagai kawasan wisata juga potensial untuk mengurangi penambangan karst yang kini semakin marak.

Salah satu andalan wisata kawasan karst adalah goa bawah tanah. Dari beberapa goa yang diteliti, ditemukan fosil-fosil manusia prasejarah, di antaranya fosil manusia pacitan. Goa dengan peninggalan benda artefak maupun fosil di antaranya di Goa Braholo di Wonosari, Gunung Kidul; Goa Song Keplek dan Goa Song Terus di Punung, Pacitan, Jawa Timur. Arkeolog UGM Susetyo Edi Yuwono mengemukakan, timnya menemukan sejumlah fosil ketika mendatangi lokasi penambangan goa karst. Salah satunya, fragmen taring kuda nil yang diperkirakan berusia ribuan tahun.

Sayangnya, sejumlah goa karst yang mengandung aset sejarah itu kini telah dirusak oleh tangan jahil manusia. Beberapa goa bahkan telah ditambang, sehingga tidak lagi menyisakan peninggalan-peninggalan



bersejarah. Menurut Susetyo, penambangan pada goa karst mengakibatkan timnya kesulitan untuk mengenali fosil-fosil bersejarah karena konteksnya telah rusak bersama dengan hancurnya goa. Penambangan karst merupakan salah satu mata pencarian masyarakat. Untuk itu, menilai pentingnya pemerintah setempat melibatkan masyarakat dalam pengembangan kawasan karst sebagai kawasan wisata.

Kepala Subbidang Industri, Pariwisata, Pertambangan, dan Energi Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Gunung Kidul Birowo Adhie menyebutkan, pengembangan kawasan karst sebagai obyek wisata akan mendorong lapangan kerja, dan membantu pemerataan pendapatan masyarakat.

II.3.3 Potensi Pariwisata di kawasan karst Pegunungan Sewu

Menurut Samodra (1999), geowisata merupakan wisata (alam) yang berbasis pada bentang alam (landscape), berasal dari kata geo artinya bumi dan wisata artinya bepergian secara bersama-sama untuk bersenang-senang atau memperluas ilmu pengetahuan. Bnetang alam karst yang ditunjukkan oleh fenomena-fenomena eksokarst dan endokarst memiliki nilai estetika yang belum terekspos dan diketahuioleh masyarakat luas. Nilai estetika bukit-bukit karst yang menjulang dan berdiri kokoh dengan keteraturannya jika diamati lebih mendalam memiliki keunikan terutama dalam hal morfologi (bentuk dan ukurannya).

Mengingat karakteristik yang dimiliki sehingga mempunyai nilai strategis, Perbukitan Seribu tersebut oleh International Union of Speleology secara aklamasi diusulkan sebagai warisan alam dunia (World Natural Heritage). Dengan diberlakukannya Undang-undang No.22 tahun 1999 tentang Pemerintah Daerah, Pemerintah Daerah dituntut untuk mengoptimalkan potensi daerah dalam memanfaatkan sumberdaya yang ada. Oleh karena itu,kawsan karst Perbukitan Seribu dengan segala sumberdaya yang ada di dalamnya adalah merupakan salah satu modal pembangunan yang sangat penting yang sampai saat ini elum dimanfaatkan



secara optimal kecuali secara ekonomi hanya sebagian besar sebagai sumberdaya tabang.

Sesuai dengan Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral NO.1456.K/20/MEM/2000 tentang pedoman pengelolaan kawasan karst bahwa dalam rangka pemanfaatan dan perlindungan kawasan karst agar mempertimbangkan daya dukung fungsi lingkungan yang merupakan hubungan timbale balik secara dinamis antara manusia dengan sumberdaya alam sekitarnya. Kawasan karst Perbukitan seribu dan Gombong perlu digali potensi yang ada didalamnya dengan tetap memperhatikan kelestariaanya, yaitu dengan menggali potensi estetika untuk dikembangkan menjadi asset geowisata. Potensi estetika eksokarst dan endokarst yang terkandung di kawasan karst Perbukitan seribu adalah sangat besar dan masih merupakan asset yang penting untuk perencanaan geowisata daerah.

(1) Potensi endokarst

Potensi geowisata endokarst perbukitan seribu secara lebih khusus dikelompokkan menjadi dua kelompok obyek. Kedua kelompok obyek tersebut yaitu kelompok obyek goa, dan kelompok obyek sungai bawah tanah. Masing-masing kelompok obyek memiliki karakteristik tertentu dalam bentuk/morfologi, morfometri, genesa, panorama, pemanfaatan saat ini dan potensi geowisata yang dapat dikembangkan.

- Potensi Geowisata goa karst

Goa merupakan suatu temuan fenomenal yang menjadi cirri khas suatu bentangan alam karst. McDonalds dan Partners (1984) mengklasifikasikan persebaran goa menurut kecamatan (lama) di kawasan karst Gunung Sewu. Klasifikasi ini mencakup hampir semua goa yang lama. Secara total jumlah goa yang berhasil diidentifikasi berjumlah 119 buah yang terbagi dalam 7 kecamatan. Dari 119 goa karst tersebut yang dipetakan atau dibuat sketsa



goanya pada laporan ini berjumlah 81 goa. Pembagian goa karst menurut kecamatan adalah sebagai berikut:

Tabel 6 : jumlah goa/luweng di kawasan Pegunungan Sewu

No.	Kecamatan	Desa	Jumlah Goa/Luweng
1	Panggang dan Purwosari	Grimulyo	3
		Girisekar	3
		Giri kerto	2
2	Paliyan dan Saptosari	Kepek	1
		Ngloro	1
		Krambil Sawit	5
		Kanigoro	5
		Planjan	5
3	Wonosari	Mulo	1
		Punung	1
4	Tepus dan Tanjungsari	Kemiri	2
		Kemadang	4
		Banjarejo	2
		Ngestiharjo	4
		Sidoharjo	6
		Tepus	10
		Sumberwungu	9
		Giripanggung	6
5	Semanu	Hargosari	4
		Candirejo	9
		Ngeposari	2
		Dadapayu	8
6	Ponjong	Kenteng	2
		Karangasem	1
7	Rongkop dan Girisulo	Pucanganom	4
		Petir	3
		Semugih	3
		Melikan	2
		Pringombo	1
		Botodayaan	5
		Balong	6



	Jepitu	2
	Nglindur	1
	Tileng	1

Potensi geowisata endokasrt Perbukitan seribu secara lebih khusus dikelompokkan menjadi dua kelompok obyek. Kedua kelompok obyek tersebut yaitu kelompok obyek goa, dan kelompok obyek sungai bawah tanah.

- Potensi Geowisata Sungai Bawah Tanah

Sistem sungai bawah tanah yang paling dikenal dan hamper 100% ditemukan sistemnya adalah sistem sungai bawah tanah yang bermuara di pantai Baron (system Baron). Selain itu terdapat pula system ataupun sub-sistem sungai tanah yang mempunyai debit air cukup besar seperti system Sundak, system Ngobaran, dan system Bribin.

Table 7 : sungai bawah tanah di kabupaten gunung kidul

No.	Sungai	Sinkhole	Debit (liter/detik)
1	Kali Tegoan	Goa Semurup	250
2	Kali Suci	Goa Suci	160
3	Kali Serpeng	Goa Serpeng	4
4	Kali Petoeng	Goa Jomblangan	200

(2) Potensi Eksokarst

Potensi geowisata eksokarst Gunung Sewu dan Gombang secara lebih khusus dikelompokkan menjadi tiga kelompok obyek. Ketiga kelompok obyek tersebut yaitu kelompok obyek pantai, kelompok obyek bukit karst, dan kelompok obyek lembah karst.

- Potensi Geowisata Karst Pantai



Sepanjang jalur-jalur pantai di sebelah Perbukitan seribu dan Gombang memiliki potensi geowisata yang dapat dikembangkan. Jalur-jalur pantai tersebut mulai dari Pantai Ngobaran di sebelah Barat hingga pantai Sadeng di sebelah timur. Secara umum bentuk morfologi pantai karst di Perbukitan Seribu berbentuk teluk, mempunyai gisik saku berpasir dan terdapat cliff/tebing terjal.

- Potensi Geowisata Bukit Karst

Bukit-bukitkarst kerucut (conical hills) merupakan tipologi dari kenampakan morfologi bukit-bukit karst di Perbukitan Seribu dan Gombang yang berjumlah lebih dari seribu buah. Bukit-bukit tersebut apabila dikaji lebih mendalam memiliki karakteristik yang khas baik dari aspek morfologi maupun genesanya. Faktor-faktor tersebut tentu saja sangat dipengaruhi oleh factor-faktor pembentukannya yang telah disebutkan yaity bentang alam yang homogeny akan tetapi memiliki heterogenitas. Kondisi ini mengakibatkan morfologi bukit-bukit karst memiliki karakteristik yang unik, khas, dan bervariasi.

- Potensi Geowisata Karst Lembah

Lembah-lembah yang terbentuk pada kawasan karst Perbukitan Seribu merupakan fenomena alam karst yang unik dan khas. Keunikan dan kekhasan karst tersebut adalah keberlangsungan proses fluvial pada daerah karst, dimana pada umumnya proses fluvial dominan berlangsung pada daerah nonkarst seperti pada daerah-daerah fluvial, denudasional, ataupun pada daerah structural.

Dengan semua potensi yang ada, itu merupakan pencerminan dari berbagai aspek yaitu:

- (1) Merupakan topografi karst tropic yang khas
- (2) Bentuk eksokarst dan endokarst yabf unik dab spektakuler dan panorama yag luar biasa indah



- (3) Nilai sejarah geografi dan geomorfologi yang amat kompleks
- (4) Variasi ekologi dan keanekaragaman masa lalu yang terdapat di beberapa tempat
- (5) Artefak kehidupan masa lalu yang terdapat di beberapa tempat
- (6) Keunikan kehidupan sosial-ekonomi masyarakat

II.4 KARST

Karst adalah jenis batuan gamping yang telah mengalami proses pelarutan dengan batuan asam karbonat dan asam lainnya sebagai hasil dari proses pembusukan sisa-sisa tumbuhan di atasnya. (<http://www.dephut.go.id/informasi/propinsi/diy/yogya.html>) Batuan gamping tersebut adalah batuan karbonat. Batuan karbonat terlarut oleh asam karbonat (H_2CO_3) yang terbentuk akibat interaksi air hujan dengan CO_2 atmosferik maupun oleh CO_2 biogenik, yang berasal dari sisa tanaman yang membusuk (humus) di atas permukaan tanah. Kata karst berasal dari bahasa Jerman, yang mengambil alih kata carso dari bahasa Italia, atau krs dari bahasa Slovenia. Di Indonesia, ada usaha geologiwan yang menerjemahkannya dengan istilah curing, kras atau kars. (blog abah site, 2008)

II.4.1 Kawasan Karst

Kawasan karst ialah suatu bentang alam yang menampilkan karakteristik relief dan drainase yang khas, terutama disebabkan oleh derajat pelarutan batu-batuannya di dalam air, yang lebih tinggi dari kawasan lain.

Pembentukan Fisiografis secara umum berupa bukit-bukit dengan besar dan ketinggian yang beragam. Ciri khas bentang alam ini selain pembukitan, adanya cekungan dengan berbagai ukuran. Pengasatan permukaan yang terganggu, serta gua dan sistem pengasatan bawah tanah.



Perlindungan kawasan karst dan gua-gua di bawahnya dalam UU No. 24 th 1992 bahwa yang termasuk kawasan lindung diantaranya kawasan resapan air dan kawasan cagar budaya dan ilmu pengetahuan (pasal 7) yang merupakan kawasan yang memberikan perlindungan kawasan dibawahnya (pasal 3). (<http://www.dephut.go.id/informasi/propinsi/diy/yogya.html>)



Gambar 15 : kawasan karst, gunung kidul (survey lapangan, 2009)

Gua-gua hanya dapat dibentuk dari batuan yang terlitifikasi, dan jelas bahwa karakter sedimen semula dan sejarah diagenetik adalah faktor-faktor yang mengontrol lokasi sebuah gua.

Proses kelahiran sebuah gua biasa disebut dengan speleogenesis, dan fitur dari geologi sangat besar pengaruhnya disini. Ada beberapa sistem pengklasifikasian batu gamping. Sebagian tergantung kepada komponen perbedaan lingkungan formasi, perbedaan material komponen, perbedaan ukuran butir, perbedaan matrix, dan perbedaan perubahan diagenesisnya. Berbagai sistem klasifikasi tersebut memungkinkan untuk adanya derajat gradasi antar klasifikasi dan ada beberapa kelengkapan tambahan.

II.4.2 Nilai Kawasan Karst

Sebagaimana yang tertera didalam Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral tentang Pedoman Pengelolaan Kawasan Karst, kawasan karst mempunyai beberapa nilai yang sifatnya strategis, berupa:



- a. Nilai ekonomi, berkaitan dengan usaha pertanian, kehutanan, pertambangan, pengelolaan air dan pariwisata.
- b. Nilai ilmiah, berkaitan dengan ilmu-ilmu kebumihantiran, speleologi, biologi, arkeologi dan paleontologi.
- c. Nilai kemanusiaan, berkaitan dengan keindahan, rekreasi, pendidikan, unsur-unsur spiritual dan agama atau kepercayaan.

II.4.3 Peraturan kawasan karst

Pengklasifikasian daerah karst berdasarkan pada keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral 1456.k/20/MEM/2000 tentang pedoman pengelompokan kawasan karst:

1. Kawasan karst kelas 1

Berfungsi sebagai kawasan yang menyimpan air, terdapat gua-gua dan sungai bawah tanah yang aktif, gua-gua yang ada peninggalan sejarah. Berdasarkan hasil penelitian dari pola kelurusan lembah (struktur) dapat dilihat bahwa kelurusan di daerah ini umumnya panjang dan lebar, pola demikian dapat diterangkan bahwa proses pelarutan di daerah ini berjalan sangat intensif, dengan lembah yang luas akan sangat mudah untuk menampung air hujan yang kemudian diteruskan melalui pori-pori gerowong yang pada akhirnya akan membentuk sistem pol pengaliran dibawah tanah. Pantai yang masuk ke daratan akan mempunyai flora dan fauna yang khas. Terdapatnya sungai permukaan yang tiba-tiba hilang merupakan salah satu ciri adanya sungai bawah tanah.

2. Kawasan karst kelas 2.

Kawasan ini mempunyai kriteria sebagai pengimbuhan air bawah tanah, mempunyai jaringan gua-gua yang tidak aktif. Kawasan ini terdapat di daerah Purwosari dan Girisubo dari citra bahwa pola kelurusan lembah pendek dan sempit yang mengindikasikan bahwa daerah ini bukan merupakan daerah penyimpan air. Keberadaan batugamping di sini berbeda dengan

3. Kawasan karst kelas 3

- Peraturan Sempadan Sungai

II.4.4 Morfologi Bukit Karst

Bukit karst merupakan karakteristik dari karst di daerah tropis, yang terbentuk akibat dari perkembangan dolin atau lembah (Aref dkk, 1987; Ahnert dan William 1997). Secara singkat dapat dirangkum bahwa karst berkembang dimulai dari pelarutan yang terkonsentrasi pada satu titik atau sepanjang kelurusan-kelurusan kekar atau sesar membentuk cekungancekungan tertutup atau lembah-lembah kering. Cekungan-



cekungan dan lembahlembah tersebut terus berkembang dan melebar, bergabung satu dengan lainnya meninggalkan bukit-bukit karst dengan bentuk yang bervariasi. Variasi bentuk bukit sisa karst utama yang telah dikenal adalah bentuk kerucut (*kegelkarst*) dan menara (*trumkarst, mogote*). Karst dengan bentuk bukit sisa kerucut ditemukan antara lain di Gunung Sewu-Jawa (Lehmann, 1936; Haryono, 2001), Cape dan Transvaal Afrika Selatan (Marker, 1989). Bentuk bukit sisa menara di antaranya ditemukan di Maros- Sulsel (McDonald, 1976; Sunarto, 1997), Mulu-Sarawak (McDonald, 1985), Guilin- Cina (Sweeting, 1990). Perbedaan antara bukit sisa bentuk kerucut dan menara ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar : Bukit karst tipe kerucut dan tipe menara

Terbentuknya bukit kerucut atau menara mensyaratkan lapisan batugamping yang tebal dengan sistem kekar yang berkembang baik (White, 1980) dengan proses karstifikasi yang terus-menerus dalam waktu yang lama (Ahnert dan Williams, 1997) dan curah hujan yang besar (Verstappen, 1960). Karst menara merupakan perkembangan dari karst kerucut, yaitu disebabkan oleh perkembangan cekungan-cekungan atau lembah-lembah yang terus berkembang melebar setelah perkembangan lembah mendekati atau mencapai *base level erosi*. Karst menara dicirikan oleh bukit-bukit sisa yang tersebar di dataran hasil pelarutan. Beberapa buku (Sweeting, 1972; Trudgill, 1985; White, 1980) menjelaskan bahwa bukit karst menara harus terjal (70° - 90°), sementara buku lain (Ford dan William, 1989) tidak mensyaratkan kemiringan lereng yang terjal, hal terpenting dalam pengertian karst menara adalah adanya dataran hasil pelarutan dengan bukit-bukit sisa yang terpencar. Bukit-bukit karst kerucut dan menara berkembang baik di Indonesia, sehingga sebagian besar kawasan karst di Indonesia mempunyai kedua macam bukit tersebut. (<http://petagua.wordpress.com>)



II.5 GOA

II.5.1 Proses Terbentuknya Goa

Berbagai studi terakhir telah meneliti keadaan geologi, hidrologi, serta pelapukan kimiawi dan mekanis oleh pelapukan oleh iklim dan proses erosi yang berhubungan terhadap perguaan dan perkembangan karst. Bacaan yang merujuk ke hal-hal yang komprehensif misalnya yang dilakukan oleh Jennings (1985), Sweeting (1973), Ford dan Cullingford (1976), White (1988), Ford dan William (1989).

Menurut Ford (1981), sekarang dikenal bahwa tidak ada satupun kasus umum dari perkembangan gua batu gamping yang secara tepat dapat ditetapkan seperti teori lama. Lebih dari itu, ada tiga kasus yang umum, gua vadose dominan, gua deep phreatic dan gua water table.

Satu atau beberapa tipe perkembangan gua yang umum terjadi dipengaruhi oleh frekuensi penetrasi air tanah di rekahan yang signifikan, dan oleh perbandingan kekar ke bidang perlapisan. Secara bersama-sama, karakteristik ini berkombinasi membentuk konsep konduktifitas hidrolik. Konduktifitas hidrolik adalah sebuah koefisien perbandingan yang menjelaskan tingkatan dimana air dapat bergerak melalui media permiabel (Fetter, 1980). Semakin tinggi konduktifitas hidrolik, makin besar kemungkinan sebuah gua water table akan berkembang. Gua water table sangat lazim adalah pada lapisan batuan yang datar, dimana penempatan air tanah terjadi karena adanya layer batu yang lebih resist. Penetrasi dalam dari air terhalang oleh adanya pembukaan dangkal bidang perlapisan yang mana terus menerus menjadi menjadi mata air. Gua tipe vadose berkembang pada aliran air yang cukup terkumpul diatas titik sink dan mengangkut air menuju water table atau mata air. Gua deep



phreatic mencapai perkembangan optimal pada batuan dengan kemiringan yang tajam karena terus menerus mengikuti bidang perlapisan ke tempat yang lebih dalam.

Palmer (1984) mencatat bahwa lorong yang lebih besar dari banyak gua memperlihatkan sebuah urutan level dari yang termuda, bagian yang masih aktif, berada di elevasi terbawah. Pada level yang mana terjadi pelebaran terkonsentrasi pada atau didekat bagian yang sejaman dengan level sungai. Penelitian di Kentucky oleh Miotke dan Palmer (1972), menunjukkan bahwa pola perguaan merupakan refleksi dari sejumlah perubahan pada base level dan iklim sejak Periode Tersier Akhir .

Palmer (1984) juga mencatat bahwa perkembangan gua mungkin diatas atau dibawah water table. Dimana gua-gua terbentuk tergantung pada geologi setempat, dan hidrologi, dan mungkin untuk satu gua memiliki lorong terbentuk diatas atau dibawah water table. Dia lebih lanjut menekankan bahwa hubungan yang lebih jelas dalam beberapa area antar level gua dan sejarah fluvial, menampilkan kecenderungan pelarutan untuk sampai ke water table.



Gambar 17 : proses terbentuknya goa (<http://www.mala.bc.ca>)

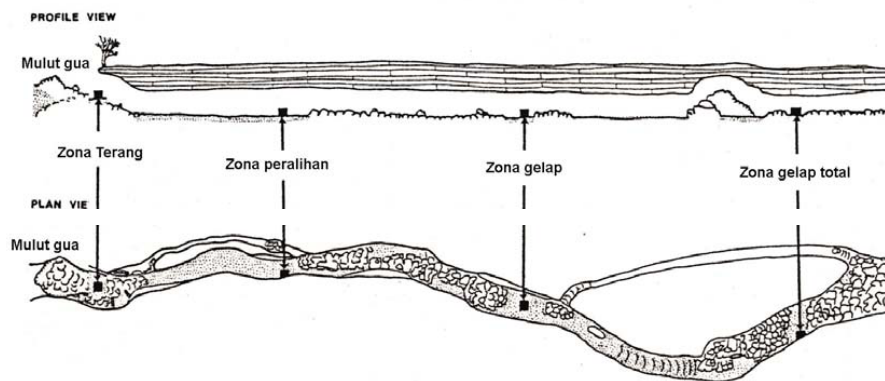
Fakta-fakta lokasi yang tersebut disini berasal dari berbagai peneliti karst sehingga makin menjelaskan evolusi gagasan mengenai speleogenesis gua. Debat diantara peneliti terdahulu,



apakah gua bermula di bawah atau di atas water table telah secara mendasar dapat diselesaikan. Sekarang dapat diterima bahwa tiga asal muasal tersebut dapat terjadi mungkin tergantung kepada kondisi hidrologi dan geologi setempat. (Widjanarko, Sunu, 2008. <http://subterra.web.id>)

II.5.2 Zonasi dalam Goa

Gua dapat dibedakan menjadi beberapa zona berdasarkan tingkat intensitas cahaya, kondisi mikroklimat dan jarak dari mulut gua. Namun kondisi gua sangat menentukan keberadaan zonasi di dalam gua. Zonasi di dalam gua yaitu: (<http://cavernicoles.files.wordpress.com>)



Gambar : zonasi goa (dokumen cahyo rahmadi, 2007)

1. Zona terang (Zona mulut gua)

merupakan zona yang masih terkena cahaya matahari secara penuh dan kondisi lingkungan masih sangat dipengaruhi oleh kondisi di luar gua

2. Zona remang-remang (twilight zone)

merupakan zona yang terletak di beberapa meter dari mulut gua di mana cahaya masih dapat terlihat meskipun tidak secara langsung dan perubahan kondisi lingkungan masih dipengaruhi kondisi luar gua

3. Zona gelap (dark zone)



merupakan zona yang sudah gelap total dimana sudah tidak ada sama sekali cahaya. Kondisi lingkungan masih berfluktuasi dipengaruhi kondisi luar gua

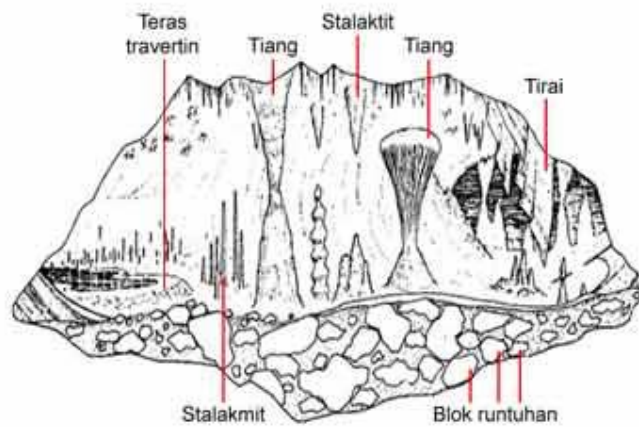
4. Zona gelap abadi (Totally dark zone)

merupakan zona gelap abadi dimana kondisi lingkungan seperti temperatur dan kelembaban relatif konstan sepanjang tahun.

II.5.3 Ornamen dalam Goa

Didalam goa memiliki beberapa ornament yang terbentuk akibat pelarutan batuan. Beberapa ornamen gua yang kita jumpai didalam gua, antara lain : (<http://unting.net>)

1. Stalaktit : ornamen yang tumbuh diatas gua / atap gua
2. Sodastraw : calon pembentuk stalaktit
3. Helektit : stalaktit yang bercabang/Ornamen gua yang berlawanan dengan grafitasi bumi.
4. Stalakmit : ornamen yang tumbuh dari bawah (kebalikan dari stalaktit)
5. Pilar : ornamen stalaktit dan stalakmit yang menyatu



Sumber : Hamblin, 1978

Gambar : beberapa ornamen goa (<http://www.e-dukasi.net>)

6. Flow stone : aliran air melalui retakan atau bidang antar lapisan dinding bagian gua



7. Gourdam : ornamen yang berada dilantai gua yang bangunannya menyerupai pematang sawah
8. Mutiara gua : ornamen gua yang berasal dari hablur-ulang kalsit yang melingkupi sebuah butiran pasir yang terdapat dibagian inti.
9. Draperties : aliran air melalui retakan atau bidang antar lapisan batuan diatap gua
- 10.Canopy : ornamen gua yang dibentuk oleh air vadose yang mengalir diatas bongkahan batu.

Contoh goa-goa yang ada di Luar Negara Indonesia :

(<http://multiply.com>)



Gambar 18: Sungai bawah tanah yg terletak di Luray Caverns, Virginia.



Gambar 19: Danau bawah tanah yang terletak di Gua Mellisani, Kefalonia. Ditemukan karena reruntuhan yang menutupi gua hancur akibat gempa bumi tahun 1953



Gambar 20 : Danau bawah tanah yg terletak di Meksiko. Unik karena dipenuhi lelehan batu kapur setipis air.



Gambar 21 : Cheddar Gorge, Sungai bawah tanah yg terletak di salah satu jurang terbesar di Inggris bernama Cheddar Gorge. Terdapat di sebuah gua yg jg bernama Cheddar dimana disini ditemukan tengkorak manusia tertua di Inggris thn 1903 diperkirakan berumur 9000 tahun.



Gambar 22 : Gua Lechuguilla di Taman Nasional Carlsbad Caverns, New Meksiko merupakan gua terpanjang kelima yg ditemukan. Panjang 193 km dan kedalaman 489 m, terdalam di Amerika Serikat.





Gambar 23 : Danau bawah tanah di Guilin Cina ditemukan pd masa Dinasti Tang hampir 1300 tahun yang lampau

II.6 ARSITEKTUR MUSEUM

II.6.1 Pengertian Museum

Museum adalah wadah penyimpanan, perawatan, pengamanan, dan pemanfaatan benda-benda bukti materiil hasil budaya manusia serta alam dan lingkungannya yang melayani kepentingan masyarakat dan kemajuannya, guna menunjang upaya perlindungan dan pelestarian kekayaan budaya bangsa dengan studi, pendidikan, dan rekreasi. (direktorat museum, 2008)

Agar mencapai suatu bangunan Museum Karst yang dapat mewadahi kegiatan didalamnya, maka diperlukan patokan-patokan dasar yang digunakan sebagai dasar perancangan museum. Dapat ditinjau kembali, sebenarnya Museum Karst pada dasarnya adalah museum, dimana disetiap perancangannya memiliki patokan-patokan untuk membangun sebuah museum, tetapi untuk objek pamer dan pengelolanya memiliki kekhususan.

II.6.2 Kode Etik Museum

Menurut International Council of Museums (ICOM), ICOM Kode merupakan standar minimal untuk museum. Hal ini disampaikan sebagai rangkaian didukung oleh prinsip-prinsip pedoman untuk praktek profesional diinginkan. Hal ini juga dimaksudkan, bahwa setiap bangsa dan organisasi khusus subjek terhubung dengan museum harus menggunakan Kode ini sebagai dasar untuk mengembangkan standar-standar tambahan. Standarnya yaitu :

- a. Museum melestarikan, menafsirkan dan mempromosikan alam dan warisan budaya umat manusia
 - Lembaga Kedudukan



- Sumber Fisik
 - Sumber Keuangan
 - Personil
- b. Museum yang terus mempertahankan koleksi mereka dalam kepercayaan untuk kepentingan masyarakat dan pembangunan.
- Koleksi yang diperoleh
 - Koleksi yang diperbaharui
 - Peduli terhadap Koleksi
- c. Museum pemegang bukti utama untuk membuat dan memajukan pengetahuan
- Bukti Terpenting
 - Museum yang Mengumpulkan dan Meneliti
- d. Museum memberi peluang untuk apresiasi, memahami dan promosi dari alam serta warisan budaya
- Pertunjukan dan Pameran
 - Sumber yang lain
- e. Museum memegang sumber daya dalam penyediaan peluang untuk pelayanan publik lainnya dan bermanfaat.
- Identifikasi Pelayanan
- f. Museum bekerja erat dengan masyarakat dari hasil koleksi mereka serta orang-orang yang mereka layani
- Asal Koleksi
 - Penghormatan untuk Komunitas yang Melayani



g. Museum berjalan dalam cara yang legal

- Rencana Kerja yang legal

h. Museum berjalan dalam cara yang professional

- Sikap Profesional
- Konflik Kepentingan

II.6.3 Persyaratan Umum Arsitektur Museum (Drs. Amir Sutaga, 1971, dalam TA Arif Takwa Setiawan, 2001)

- a. Museum harus mempunyai ruang kerja bagi para konservatornya, dibantu oleh perpustakaan dan staff administrasi.
- b. Museum harus mempunyai ruang-ruang untuk koleksi penyelidikan (reference collection) yang disusun menurut system dan metode yang khas bagi ilmu yang mencakupnya.
- c. Museum harus mempunyai ruangan-ruangan untuk pameran sewaktu-waktu (temporary exhibition) yang sifatnya lebih khusus, tetapi lebih jelas dan sedapat mungkin diselenggarakan secara konstruktif sehingga terasa faedahnya bagi pendidikan masyarakat.
- d. Museum harus dilengkapi suatu laboratorium yang berkewajiban mencari cara-cara merawat atau mengawetkan barang-barang koleksinya, menghindarkan dari bahaya serangga, dan bahaya kehancuran-kehancuran lainnya.
- e. Museum harus mempunyai ruangan-ruangan untuk bagian informasi dan pendidikan, yang dapat memberikan kesempatan kerja bagi para anggota staff ilmiah yang ditugaskan untuk menyusun acara-acara kunjungan, seramah, pemutaran film/slide bagi pelajar, mahasiswa, turis dan lainnya.



- f. Museum harus mempunyai studio dengan perlengkapan pemotretan dan pembuatan alat-alat visual lainnya, studio untuk membuat reproduksi barang-barang koleksi atau untuk membetulkan barang-barang koleksi yang rusak.
- g. Museum harus dilengkapi dengan alat audio visual berupa slide film, alat-alat penyimpan suara, dan lain-lain.
- h. Museum yang besar koleksinya harus sanggup mengadakan dan menyelenggarakan pameran keliling.
- i. Museum harus mempunyai ruang-ruang yang cukup luas untuk menampung semua koleksi museum yang akan dipamerkan dan ruang yang berukuran besar untuk menampung benda-benda koleksi yang mempunyai dimensi cukup besar.
- j. Kemudahan akses bagi pedestrian, parkir pengunjung dan staff museum.
- k. Adanya sarana berlindung di luar bangunan bagi pengunjung bila terjadi cuaca buruk.

II.6.4 Faktor Pertimbangan Dalam Perencanaan Ruang dan Bentuk Museum (TA Arif Takwa Setiawan, 2001)

- a. Tidak boleh terjadi kekacauan jumlah pengunjung dalam ruang
- b. Tipe pengunjung dalam kaitannya dengan fasilitas yang harus disediakan
- c. Memperhatikan perilaku pengunjung
- d. Aktivitas ruang pameran
- e. Ruang-ruang pameran alternatif bagi pengunjung
- f. Segi-segi konservasi pameran



- g. Ruang/area pusat yang besar sehingga pengunjung sapat mencapai seluruh pandangan terhadap museum dan rute yang memberikan kesan khusus.
- h. Area reception adalah istimewa penting sebagai area untuk mencapai ke berbagai ruang lain
- i. Ruang-ruang pameran mempunyai tiga pendekatan model :
 - Menggunakan ruang besar dengan fleksibilitas yang tinggi terhadap perubahan koleksi layout pameran
 - Ruang kecil seperti galeri di desain khusus untuk jenis pameran yang khas
 - Perpaduan antara kedua pendekatan diatas.
- j. Area pameran temporer sering merupakan daerah yang menarik pengunjung umum dan biasanya menggunakan teknik yang canggih dan ukuran ruang yang cukup besar.
- k. Perawatan terhadap barang-barang pameran tidak hanya melalui restorasi tetapi juga konservasi, sehingga diperlukan hubungan langsung antara ruang pameran dengan ruang perawatan.

II.6.5 Beberapa Patokan Tentang Perancangan Museum (Dinu Bambaru, dalam TA Arif Takwa Setiawan,2001)

- a. Perhatian terhadap koleksi-koleksi
- b. Perhatian terhadap pengunjung
- c. Perhatian terhadap staff museum berikut ruang-ruangnya
- d. Penempatan gudang pada celah atau tempat yang susah dicapai oleh umum tetapi sangat fleksibel terhadap barang-barang koleksi
- e. Gudang hendaknya cukup untuk penyimpanan dalam jangka waktu lama, minimal 1 tahun.

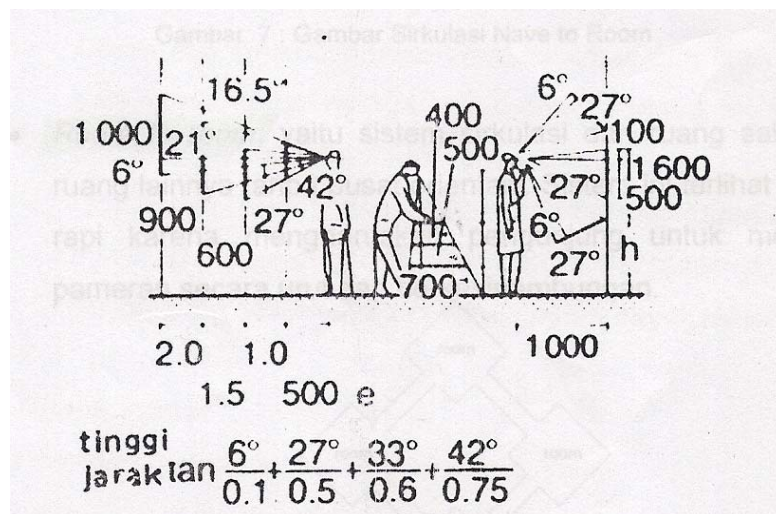


- f. Perhatian keamanan koleksi terhadap bahaya kebakaran dan banjir
- g. Kontrol temperature dan kelembaban udara hendaknya menggunakan control sentral
- h. Pengendalian sinar matahari dan cuaca buruk dengan shields, struktur dan rancangan yang tahan gempa dan aman terhadap banjir
- i. Dan dari keseluruhan desain museum merupakan monument kemashuran dari arsiteknya

II.6.6 Klasifikasi Kegiatan Pameran

Pokok utama ruang yang berada di museum adalah ruang pamer. Maka perlu dijabarkan kegiatan ruang pamernya. Kegiatan pameran terdiri atas :

- Pameran temporer adalah pameran yang waktu menyelenggarakan relative singkat, yaitu antara 3-7 hari.
- Pameran tetap adalah pameran yang produknya sepanjang tahun ditampilkan.





Gambar 24 : karakteristik pelaku kegiatan ruang pameran

Sumber: Data arsitek (Ernst Neufert)

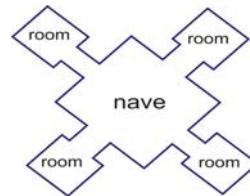
II.6.7 Tipe Sirkulasi Ruang Pameran (Feksy Rofiandi Sy, Galeri Seni Digital Grafis, TA/UII/2005)

Sirkulasi Ruang Pamer terdiri menjadi 2 kategori, yaitu:

1. Sirkulasi Primer

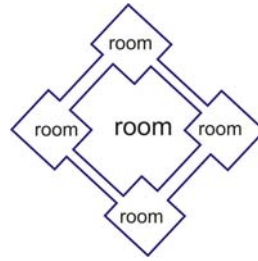
Sirkulasi ini terbagi menjadi 3, yaitu:

- *Nave to room*, yaitu system sirkulasi dari ruang pusat ke ruang lainnya. Ruang pusat ini merupakan pusat orientasi dan pengikat ruang-ruang lainnya dan memiliki luasan ruang paling besar dibandingkan dengan ruang-ruang lainnya. System ini fleksibel karena pengunjung bebas memilih tujuannya.



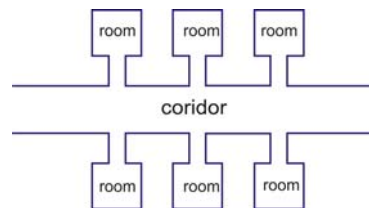
Gambar 25 : sirkulasi Nave to room

- *Room to room*, yaitu system sirkulasi dari ruang satu ke ruang lainnya tanpa pusat orientasi. System ini terlihat lebih rapi karena mengharuskan pengunjung untuk melihat pameran secara urut dan berkesinambungan.



Gambar 26: sirkulasi room to room

- *Coridor to room*, yaitu system sirkulasi dari koridor menuju ke ruang. Sistem sirkulasi ini lebih jelas dengan adanya koridor sehingga memudahkan pengunjung dalam mengidentifikasi ruang.



Gambar 27 : sirkulasi Coridor to room

2. Sirkulasi Sekunder

Sirkulasi sekunder adalah tipe sirkulasi yang menyesuaikan dengan arah gerak pengunjung dalam menikmati pameran. Tipe sirkulasi ini terkait dengan penataan obyek dua dimensi dan obyek tiga dimensi dalam ruang pamer karena kedua obyek tersebut memiliki karakter yang berbeda, yaitu:

- *Obyek dua dimensi* hanya dapat dinikmati dari arah depan saja namun dapat mengarahkan gerak pengunjung searah dengan penempatan obyek yang berbeda.
- *Obyek tiga dimensi* dapat dilihat dari berbagai arah / sudut pandang dan membentuk ruang serta mengarahkan gerak pengunjung sesuai dengan penempatan obyek tersebut.



II.6.8 Pengaruh Variabel Pengalaman Ruang pada Goa terhadap Ruang Pameran

- Bentuk



- Skala



- Suara



- Cahaya



- Gelap



- Tekstur



Gambar 28 : Semua pengalaman ruang pada goa

II.7 PENDEKATAN KONTEKSTUAL DALAM ARSITEKTUR

II.7.1 Kontekstual menurut Kamus

Ada beberapa arti kontekstual menurut beberapa kamus. Yaitu:

1. Kontekstual yaitu sesuai dengan pokok bahasan. (Fanani, Achmad. 2009. Kamus Istilah Populer. Mitra pelajar)
2. Kontekstual yaitu termasuk, tergantung. (Maulana, Achmad. 2008. Kamus Ilmiah Populer Lengkap)
3. Konteks yaitu lingkungan situasi yang ada hubungannya dengan suatu peristiwa, bagian suatu kalimat yang dapat menambah kejelasan makna; konteks budaya : keseluruhan budaya tempat komunikasi berlangsung; konteks linguistik : konteks yang memberikan makna yang paling cocok pada unsure bahasa. Kontekstual : berkenaan dengan konteks. (Kamus Lengkap Bahasa Indonesia. Karisma Publishing Group. 2006)

II.7.2 Kontekstual menurut Beberapa Pendapat



Menurut beberapa orang yang menanggapi arti kontekstual dalam bangunan juga berbeda-beda. Bisa kita jumpai beberapanya berikut ini, yaitu:

1. Menurut Agus Dharma (http://staffsite.gunadarma.ac.id/agus_dh/, diakses 2009) lahirnya kontekstualisme itu karena adanya sejarah budaya yang putus dengan lingkungannya. Maka seolah-olah bagian demi bagian lingkungan itu melangkah sendiri-sendiri ke tujuan masing-masing serta keluar dari bingkai komunitas yang sudah mensejarah.

Sehingga menurutnya Kontekstualisme artinya situasi yang tidak memungkinkan sebuah obyek ada di satu tempat tanpa mengindahkan obyek-obyek yang sudah ada di tempat itu lebih dahulu. Dengan demikian perancangan kontekstual memusatkan perhatiannya terutama pada karakteristik obyek-obyek yang sudah ada pada obyek yang akan dibuat.

Berdasarkan definisinya desain kontekstual haruslah :

- *Fit* (pas) pada lingkungannya
- Merespons lingkungannya
- Menjadi perantara bagi lingkungannya, mungkin melengkapi pola implisit dari *lay-out* jalan atau memperkenalkan sesuatu yang baru.

Kontekstualisme sering disalahtafsirkan sebagai pola pemikiran yang hanya mempertimbangkan konteks sebagai unsure penting dalam pendekatan desain baru. Sebenarnya kontekstualisme mempunyai arti lebih spesifik dari itu sehingga bisa dikatakan bangunan kontekstual tidak berdiri sendiri yang bisa berteriak "Lihatlah aku!" (Bob Cowherd, 1993) tetapi lebih cenderung menjadi suatu bangunan yang bersifat latar belakang.



2. Menurut Bill Raun (www.puspamentari.wordpress.com)
Kontekstual menekankan bahwa sebuah bangunan harus mempunyai kaitan dengan lingkungan (bangunan yang berada di sekitarnya). Keterkaitan tersebut dapat dibentuk melalui proses menghidupkan kembali nafas spesifik yang ada dalam lingkungan (bangunan lama) ke dalam bangunan yang baru sesudahnya.

Dalam pemikiran kontekstual, kehadiran bentuk bangunan bukan secara spontan, tetapi berdasarkan bentuk yang telah diakui oleh masyarakat sekelilingnya. Prinsip ini mencakup pengertian bahwa kehadiran suatu bentuk merupakan pengembangan atau variasi dari suatu kondisi yang telah mapan sebelumnya.

3. Menurut Stuart E Cohen (www.puspamentari.wordpress.com)

Dalam pemikiran kontekstual, menganggap bahwa salah satu metode untuk mengetahui keberadaan suatu bentuk dan bahasa arsitektur adalah berdasarkan pengakuan secara resmi oleh masyarakat di sekitarnya. Hal ini berarti bentuk fisik yang telah mapan adalah bentuk yang diakui dan terbiasa oleh pengamat sekitarnya.

Pemikiran secara kontekstual mempunyai prinsip bahwa bangunan yang muncul di kemudian waktu, untuk mendapatkan pengakuan keberadaannya seharusnya merupakan tambahan yang terkait (dependent addition) dari lingkungan sekitarnya.

Pemikiran kontekstual menganjurkan para arsitek dan perancang untuk melihat dan mempelajari bangunan tradisional, bentuk-bentuk asli, material setempat, untuk menangkap nafas dan ciri khas dari bentuk fisik lingkungan.

Untuk membentuk keterkaitan dalam kontekstual dapat diperoleh melalui proses analogi dan seleksi bentuk arsitektur setempat yang telah sesuai dan diakui oleh masyarakat dan lingkungan.



4. Menurut Puspamentari (www.puspamentari.wordpress.com) prinsip-prinsip kontekstual adalah sebagai berikut:

- Untuk menghadirkan bangunan yang memperhatikan kondisi sekelilingnya sehingga keberadaannya serasi dan menyatu, dan dengan demikian potensi dalam lingkungan tersebut tidak diabaikan.
- Membentuk satu kesatuan citra oleh pengamat dalam suatu kawasan dan lingkungan, yang terbentuk dari suatu komposisi bangunan dengan periode keberadaan yang berlainan. Kesatuan citra oleh pengamat, terbentuk karena komposisi fisik yang dilihatnya mempunyai kesinambungan, meskipun keberadaannya tidak secara bersamaan.

5. Menurut Budi Sukada (<http://soedwi.staff.uns.ac.id>,1993)

Kontekstual adalah situasi yang tidak memungkinkan sebuah obyek ada di suatu tempat tanpa mengindahkan obyek-obyek yang sudah ada di tempat itu terlebih dahulu. Perancangan kontekstual dengan demikian memusatkan perhatian terutama pada karakteristik obyek-obyek yang sudah ada, ketimbang pada obyek yang akan dibuat. Hal itu sejalan dengan asal katanya, yaitu “konteks” yang berarti “semua yang mendahului hadirnya sesuatu”.

6. Menurut Qolbiyati Muthmainah, dengan menganalisis :

- rumah galeri seni cemeti (kontekstual antara tradisi dengan modern)

Rumah galeri seni cemeti ini terbagi menjadi dua bagian, yang menyatu. Bagian yang pertama adalah bagian yang mengakomasi nilai-nilai tradisi.



Nilai-nilai tradisi pada bagian ini dapat dilihat dari kolom-kolom yang masih menggunakan umpak sebagai tumpuannya, dan material kayu yang digunakan.

Selain itu, empat kolom yang berada ditengah berfungsi sebagai soko guru seperti yang dijumpai dalam rumah joglo. Akan tetapi, untu menjadikannya kontekstual dengan bagian bangunan yang modern, garis dari kolom tersebut diteruskan pada kolom-kolom diselasar dan berujung pada galeri bagian dalam yang didesain dengan modern.

Pada selasar, sudah terdapat nilai-nilai modern seperti beberapa material modern yang sudah mulai nampak. Akan tetapi, keberadaan sumur tua yang masih dipertahankan, dan beberapa furniture peninggalan jaman dahulu menjadikan selasar ini sebagai bagian dari peralihan antara tradisi dengan modern.

Bagian paling dalam dari bangunan ini, yang merupakan bangunan modern dengan material maupun bentuk yang sudah modern, namun tetap mengikuti order-order garis sebelumnya, yang menjadikannya tetap kontekstual.

Sehingga, timbul semacam efek peralihan, dari lobby masuk, yang masih kental nilai tradisinya, menuju selasar yang sudah didesain modern, namun masih ada nilai tradisinya, hingga bagian dalam yang sudah didesain modern, namun tetap dapat menyatu dengan nilai-nilai tradisi.

- studio rekam Djaduk ferianto (kontekstual dengan site atau alam)

Pada kasus ini, site bangunan terletak dilahan berkontur dan dekat dengan sungai. Selain itu, site juga berbentuk tidak beraturan.



Akan tetapi, keadaan site yang demikian justru menjadi generator bagi sang arsitek dalam mendesain.

Eko mencoba untuk menyatukan atau mengkontekstkan massa bangunan dengan geometri site. Bangunan dibuat menjadi dua massa yang berbentuk kotak, dan dihubungkan oleh 1 buah massa bangunan yang lebih kecil. Bentuk massa bangunan ini mengikuti bentuk site. Hal ini juga bertujuan agar bangunan mendapatkan view indah secara maksimal.

Selain penyesuaian bentuk bangunan, Eko Prawoto juga berusaha mengkontekstkan material yang dipakai dalam bangunan dengan material alam disekitarnya, seperti penggunaan batu alam, kayu, dan tanaman kedalam bangunan.

Penyesuaian massa bangunan dengan kondisi site dan penggunaan materil alam sekitar yang dimasukkan kedalam bangunan menjadikan bangunan ini kontekstual dengan alam disekitarnya.

- rumah jennie dan lantip (kontekstual dengan lingkungan sosial disekitarnya)

Rumah jennie dan lantip ini terletak ditengah-tengah rumah penduduk kampung yang sebagian besar bertipologi rumah joglo. Untu mewujudkan bangunan yang kontekstual, Eko berusaha untuk menjadikannya menyatu dengan bangunan disekitarnya, meskipun sebenarnya sangat berbeda.

Yang pertama dilakukan oleh Eko adalah menerapkan konsep 'keterbukaan'. Dengan adanya keterbukaan, bangunan ini dapat mewujudkan keharmonisan sosial. Konsep keterbukaan ini diwujudkan dalam bentuk area publik dilantai satu yang benar-benar mudah untuk diakses. Sementara area privat diletakkan dilantai dua.



Kondisi masyarakat sekitar yang suka berkumpul bersama menjadi perhatian Eko Prawoto, sehingga iapun memfasilitasinya dalam bangunan ini.

Bentuk atap joglo juga dipakai Eko untuk menyelaraskan bangunan ini dengan sekitarnya. Material-material lokal, seperti kayu, bambu, dan batu alam mendominasi bangunan ini sehingga terkesan lebih alami. Pepohonan disekitarnya yang tetap berusaha untuk dipertahankan menambah kesan asri dan keteduhan.

Meskipun dari eksterior terkesan sederhana, untuk mewujudkan harmoni sosial, namun pada interiornya, Eko Prawoto mendisain secara khusus sehingga terkesan elegan. Bahkan, jika dilihat dari bentuk denahnya, bangunan ini tidak seperti denah rumah joglo, akan tetapi denahnya membentuk huruf J dan L sebagai inisial dari pemiliknya, yaitu Jennie dan Lantip. Eko sengaja tidak menjadikan bangunan ini kontras, karena ingin tetap melestarikan suasana kampung agar tetap harmoni.

II.7.3 Kesimpulan Ruang Lingkup Kontekstual

- Kontekstualisme dalam arsitektur dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan, tergantung pada permasalahan yang dihadapi. Akan tetapi, tetap harus mengedepankan tujuan dari kontekstual itu sendiri, yaitu untuk membuat kesesuaian dalam arti memperkuat, memperbesar, menyelamatkan, memperbaiki atau meningkatkan kualitas lingkungan yang ada.
- Kontekstual bisa berarti *Matching* (cocok), *Contrast* (berlawanan), atau *Compatible* (dapat digabungkan).

II.8 STUDI KASUS MUSEUM DI INDONESIA

II.8.1 Obyek Wisata Ketep Pass Kabupaten Magelang



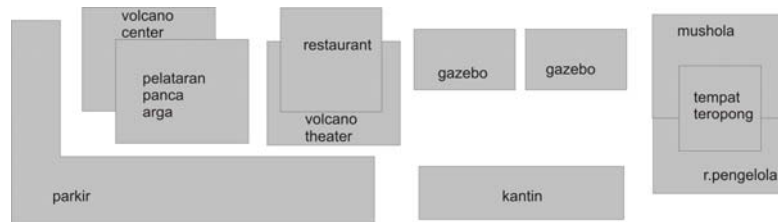
Obyek Wisata Ketep Pass terletak di Kab Magelang. Obyek ini merupakan Obyek wisata Alam Kegunungapian khususnya Gunung Merapi. Obyek Wisata Ketep Pass terletak pada ketinggian 1200 mdpl. Luas area sekitar 8000 m2.

Obyek tersebut memiliki fasilitas:

- Ketep Vulcano Theater
Sebuah gedung tempat pemutaran film documenter tentang aktifitas Gunung Merapi. Dengan kapasitas tempat duduk 78 kursi. Film yang diputar yaitu menceritakan tentang terjadinya jalur pendakian, penelitian di puncak garuda, serta letusan Gunung Berapi.
- Ketep Vulcano Centre
Sebuah Gedung yang disebut Museum dengan Luas $\pm$ 550 M2. Berisi Miniatur Gunung Merapi, Komputer aktif yang berisi tentang dokumen Gunung Berapi, Contoh batuan-batuan letusan dari tahun ke tahun, dan poster-poster gunung berapi.
- Fasilitas Penunjang
Gardu Pandang, Pelataran Panca Arga, Restaurant, Tempat Teropong, Kantor Pengelola, Mushola, kantin dan Tempat Parkir



Gambar 29: keadaan di obyek wisata ketep pass (survey, 2009)



Gambar 30: zona di kawasan ketep pass

Tabel 8 : kelebihan dan kekurangan ketep pass

KELEBIHAN	KEKURANGAN
Memiliki tempat theater yang jarang dimiliki sebuah museum pada umumnya	kebisingan suara dari dalam theater terdengar hingga ruang luar theater
Memiliki view yang langsung menuju tema museum yang dibuat	tempat parkir yang kurang memadai
Ramai pengunjung, artinya banyak yang menyukai	sirkulasi keluar masuk museum kurang terarah

II.8.2 Museum Afandi di Jogjakarta

Museum afandi berdiri di kota Yogyakarta. Isinya menyimpan karya-karya seni dan kepemilikan dari afandi itu sendiri.

Obyek tersebut memiliki fasilitas:

Ruang pameran lukisan dan patung, Ruang pameran kepemilikan, Gardu pandang, Café dan toko cinderamata, dan tempat parkir



Gambar 31: keadaan di museum afandi (survey,2008)



KELEBIHAN	KEKURANGAN
memiliki perancangan bangunan yang serasi dengan alam	sirkulasi keluar masuk museum kurang terarah
gardu pandangnya dapat melihat view sekitar bangunan	pengunjung sedikit sekali

Sebagai sebuah monumen bersejarah, museum ini dianggap sebagai peninggalan nasional dan berada di bawah perlindungan pemerintah. Museum ini menyimpan dan mengelola materi geologi yang berlimpah, seperti fosil, batuan, mineral, yang dikumpulkan selama kerja lapangan di Indonesia sejak 1850.





Ruang Peragaan Museum Geologi Bandung terdiri dari 3 ruang peragaan, yaitu:

1. Ruang Geologi Indonesia (Sayap Barat - Lantai 1)

Peragaan diawali dengan proses terjadinya bumi, dilanjutkan dengan perkembangan pembentukan kepulauan Indonesia yang terkait dengan teori tektonik lempeng, di mana Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Pasifik, dan Lempeng Indo-Australia.

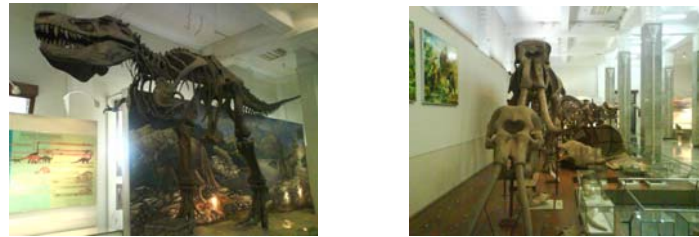
Geologi Indonesia terbagi ke dalam 5 pulau besar dan kepulauan Maluku. Setiap bagian menggambarkan fenomena geologi dan tektonik yang spesifik, antara lain terdapatnya sabuk gunungapi, sesar aktif, dan gempabumi. Batuan tertua dijumpai di Irian Jaya (Papua) yang berumur Pra-Kambrium (604-790 juta tahun yang lalu). Tiga Ruang lainnya memperagakan batuan dan mineral, gunungapi, dan kegiatan penyelidikan geologi di Indonesia.



Gambar 34 : ruang geologi indonesia

2. Ruang Sejarah Kehidupan (Sayap Timur - Lantai 1)

Di ruang Sejarah Kehidupan digambarkan perkembangan kehidupan dari waktu ke waktu yang didahului oleh awal terbentuknya bumi sekitar 4,6 milyar tahun yang lalu. Jejak kehidupan paling primitif yang pernah ditemukan adalah Stromatolite.



Gambar 35 : ruang Sejarah Kehidupan

3. Ruang Geologi dan Kehidupan Manusia (Sayap Timur - Lantai 2)

Bagian ini menggambarkan cara penambangan dan pengolahan mineral serta minyak dan gas bumi yang telah menjadi sumber pendapatan dan devisa Negara, juga pendayagunaan sumber dan cadangan air bawah tanah yang amat besar manfaatnya bagi manusia.

Selain Mengandung manfaat, kondisi geologi suatu daerah dapat pula menjadi sumber bencana, misalnya letusan gunungapi, gerakan tanah, dan gempa bumi. Dampak bencana alam dapat dikurangi dengan melakukan kegiatan mitigasi bencana alam geologi.



Gambar 36 : ruang Geologi dan Kehidupan Manusia

Tabel 10 : kelebihan dan kekurangan museum geologi

KELEBIHAN	KEKURANGAN
bangunan tuanya mencirikan museum bersejarah	pencahayaannya kurang
	hanya ramai jika ada study tour

II.8.4 Museum GTM I GUSTI NGURAH RAI



Museum ini berada di UPN Yogyakarta. Museum ini berisi tentang berbagai macam ilmu yang berisi tentang Geoteknologi Mineral. Isi dari museum tersebut adalah batuan-batuan. Batuan tersebut dimasukkan ke dalam lemari atau tempat lain yang masih dalam zona keamanan. Tidak hanya batuan. Fosil-fosil juga terdapat disana. Yang berupa replika ditaruh dan bisa dilihat secara terbuka. Sedangkan fosil asli berada di dalam tempat pamerannya, seperti ditempatkan di lemari. Untuk hal-hal yang sifatnya berupa proses, koleksi-koleksinya dipertunjukkan secara vertikal. Sehingga pengunjung jelas untuk mengamati proses perkembangan objek tersebut.



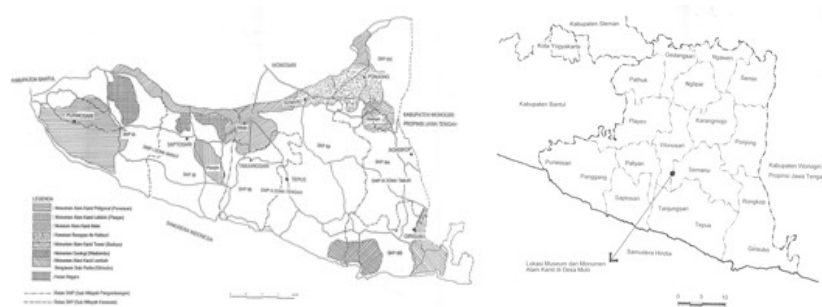
Gambar 37 : keadaan di museum GTM I Gusti Ngurah Rai (survey, 2009)

Tabel 11 : kelebihan dan kekurangan museum GTM I Gusti Ngurah Rai

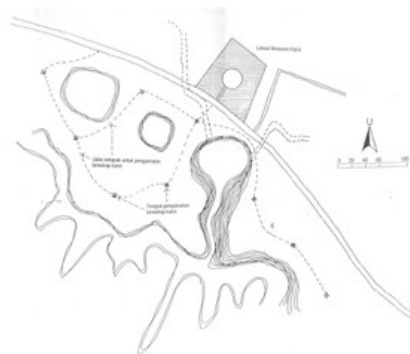
KELEBIHAN	KEKURANGAN
Mahasiswa UPN Lebih mudah dalam mempelajari materinya	Sirkulasi dalam ruangan kurang terarah
Biaya masuk gratis	Sepi pengunjung

II.8.5 Perencanaan Museum Alam Karst

Dengan digariskannya Satuan Kawasan Perencanaan (SKP) pada RDTRK Karst Gunungkidul, konsep pengembangan monumen alam akan didasarkan pada SKP yang telah ditentukan. Lokasi monumen alam akan diprioritaskan pada tepi jalan yang telah ada dengan pertimbangan tidak perlu membuat akses baru yang akan menurunkan kualitas bentang alam. Pertimbangan lain adalah bahwa area di tepi jalan merupakan area yang rawan bagi pembangunan, sehingga dengan penetapan sebagai monumen alam akan menghambat laju perkembangan.

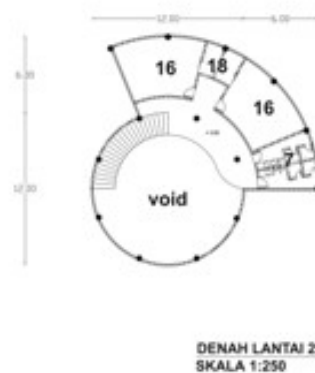
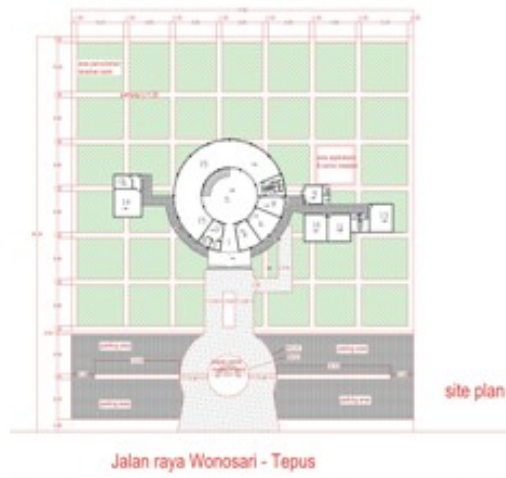


Gambar 38 : Peta Lokasi Museum dan Monumen Alam Karst di Desa Mulo Kabupaten Gunungkidul



Gambar 39 : Rencana Tapak Kawasan Museum Alam Karst di Desa Mulo Kabupaten Gunungkidul

Rencana kawasan tersebut berupa trip perjalanan, yang sepanjang perjalanannya memiliki natural view yang bagus. Di tiap titik perjalanannya memiliki keunikan view yang berbeda.



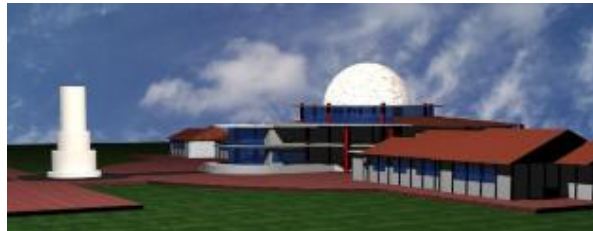
KETERANGAN :

1. Entrance
2. Locket + Informasi
3. Souvenir Shop
4. Rg Referensi
5. Hall / Rg Pamer Temporal
6. Rg Audiovisual
7. Toilet
8. Bengkel
9. Mushola
10. Rg Staff Ahli
11. Litrang Museum
12. Lavatory
13. Rg Administrasi
14. Mekanikal / Elektrikal
15. Rg Pamer
16. Rg Seminar
17. Hall
18. Gudang
19. Rg Penjaga

Gambar 40 : Site Plan dan Denah Museum Karst Gunung Sewu



Gambar 41 : Aksonometri Museum Karst Gunungsewu (Perencanaan I)



Gambar 42: Perspektif Museum Karst Gunungsewu (Perencanaan II)

Tabel 12 : kelebihan dan kekurangan perencanaan museum alam karst

KELEBIHAN	KEKURANGAN
fasilitas perjalanan trip yang bagus	kurang kontekstual
	belum diaplikasikan

II.8.6 Taman Pintar

Adanya Taman pintar sebagai taman kota di Yogyakarta. Ditempat tersebut juga pengunjung dapat memahami ilmu-ilmu yang belum pernah dipelajari. Apalagi untuk museumnya yang berisi ruang pameran yang lebih atraktif dibanding dengan museum-museum yang lainnya. Karena ruang pamernya menyuguhkan pengunjung untuk ikut mengaplikasikannya. Seperti dengan games, alat peraga, dan teknologi internet yang tersedia.



Gambar 43 : keadaan di area taman pintar

Tabel 13 : kelebihan dan kekurangan taman pintar

KELEBIHAN	KEKURANGAN
Ruang pameran atraktif	Alat peraga tidak terawat/rusak
Semua pameranya menarik	Terlalu banyak koleksi, efek lelah



II.9 STUDI KASUS MUSEUM DI LUAR NEGERI

Tabel 14 : studi kasus museum di luar negeri

Museum	Lokasi	Gugenheim Museum		New York	Arsitek	Arsitektur	Bentukan bangunan-annya kerucut yang dibalik. Bangunan kontras dengan lingkungan sekitarnya.	
		Louvre Museum		Paris			Bentukan bangunan-annya limas segi empat. Bangunan ingin menyampaikan suasana piramyd. bangunannya menjadi kontras dengann sekitar.	
		Mizunokuni/ Museum 104		Japan			Bangunan-nya mengalam repitisi. Menghadirkan suasana selaras dengan alam sekitarnya.	
		Hong Kong Space Museum		Hong Kong			Bangunannya berbentuk sphere. kontras dengan sekelilingnya. Museum ini berisi peralatan-peralatan yang berbau ilmu pengetahuan	



Museum	Gugenheim Museum	Louvre Museum	Mizunokuni/ Museum 104	Hong Kong Space Museum
eksterior	 Bangunan sangat dekat dengan area publik. kontrasannya menjadikannya <i>point of view</i>.	 Pengunjung dapat menikmati view bangunan, karena bangunan berada di tengah area. lingkungannya pun dapat dilihat jelas melihat museum tersebut	 Menghadirkan elemen-elemen air, tanah, batu, pepohonan (semua yang bersifat kebumihian). view diluar menuju Gunung Ararat yang ada di lingkungannya.	 Dengan struktur beton yang ada menjadikan bangunan tampak masif dan kuat 
interior	Bangunan ini memiliki sirkulasi sehingga pengunjung dapat dengan  jelas melihat semua yang ada di sekelilingnya. 	 Isi koleksi dari museum ini tidak hanya dari lukisan saja, tetapi juga berupa patung. Memiliki sirkulasi satu arah. 	 Museum ini menyuguhkan segala ilmu tentang air. seperti: hujan, suara air, terben- tuknya awan, air terjun, & media untuk ilmu tsbt. 	 Isi museum ini banyak berupa alat-alat yang berpengetahuan yang terutama pada luar angkasa. 



BAB III

METODE PERANCANGAN

Metode perancangan yang digunakan dalam rancangan Museum Karst yang berada di kawasan Pegunungan Sewu dengan penekanan terhadap obyek wisatanya adalah Geowisata yaitu metode Kualitatif.

III.1 Metode Kualitatif (Diktat Materi Mata kuliah Metode Penelitian, Fajrianto, Ir., MT, 2007)

Metode Kualitatif ini menekankan analisisnya pada proses penyimpulan insuctive terhadap dinamika hubungan antar fenomena yang diamati dengan menggunakan suatu logika. Paradigmanya Alamiah (naturalistic)

Tabel 15: Membedakan Pemilihan Pendekatan
Quantitatif atau Kualitatif

Pertanyaan	Quantitatif	Kualitatif
* apa tujuan penelitian	Menerangkan dan Memprediksikan Mengkonfirmasi Menguji teori Orientasi luaran	Diskriptif dan penjelasan Eksplorasi dan Interprestasi Membangun teori Berorientasi pada proses
*apa sifat proses penelitian	Terfokus Variabel diketahui Guidelines mapan Rancangan statis Bebas Konteks Pandangan obyektif	Holistik Variable tidak diketahui Guidelines fleksibel Rancangan sementara Dalam konteks Pandangan personal
*Metode Pengumpulan	Representatif, skala besar instrumen handal	informatif, skala kecil observasi, interview



data		
*apa bentuk argumentasi dalam analisis	analisis deduktif	analisis induktif
*Bagaimana temuan diuraikan	Jumlahnya Statistik Penjelasan formal, gaya Ilmiah	Kalimat Naratif, kutipan individual Penjelasan personal, gaya bercerita

Tabel 16 : Perbedaan Paradigma

Ilmiah dan Alamiah

ARAH	PARADIGMA	
	ILMIAH	ALAMIAH
Teknik yang digunakan	Kuantitatif	kualitatif
Sumber Teori	A priori	Dari dasar (grounded)
Persoalan Kualitas	Dapatkan X menyebabkan Y	Apakah X menyebabkan Y dalam latar alamiah
Maksud	Verifikasi	Ekspansionis

	KARAKTERISTIK METODELOGI	
	ILMIAH	ALAMIAH
Instrumen	kertas, pensil, dan lain-lain	orang sebagai peneliti
Waktu Penetapan Pengumpulan data dan analisis	Sebelum penelitian	selama dan sesudah pengumpulan data
Desain	pasti	muncul-berubah
gaya	intervensi	seleksi
Latar	Laboratorium	Alam
Perlakuan	Stabil	Bervariasi
Satuan Kajian	Variabel	Pola-pola



Unsur Kontekstual	Kontrol	Turut campur
-------------------	---------	--------------

III.2 Metode Pengambilan Data

III.2.1 Data primer

Data ini didapat dengan cara:

Observasi lapangan area site mengenai kondisi, lingkungan, dan faktor-faktor yang berpengaruh disana.

Langkah-langkahnya yaitu:

1. Mencari peta site
2. Membatasi area site mana yang akan di observasi
3. Mengamati kondisi site
4. Mengamati lingkungan site
5. Mengamati faktor-faktor yang ada di sana
6. Mencari zonasi kawasan
7. Menyimpulkan hasil pengamatan

III.2.2 Data Sekunder

Data ini didapat dengan cara:

Studi literature yang berkaitan dengan obyek karst dan melakukan wawancara dengan pihak yang berkompeten dalam bidang karst.

Langkah-langkahnya yaitu:

1. Mencari data hal-hal yang berhubungan dengan karst lewat media cetak, internet, maupun buku.
2. Mencocokkan hal tersebut lewat wawancara.
3. Menyiapkan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan wawasan karst untuk interview.
4. Terdapatnya data-data yang real dari hasil tersebut.

Untuk mengetahui lebih detail dapat dilihat pada kerangka Metode Perancangan pada Bagan di halaman berikutnya.



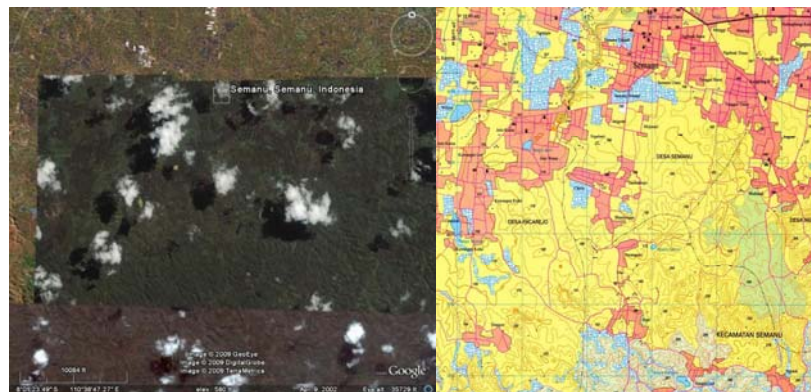
Bgan



BAB IV

ANALISIS

IV.1 LOKASI SITE



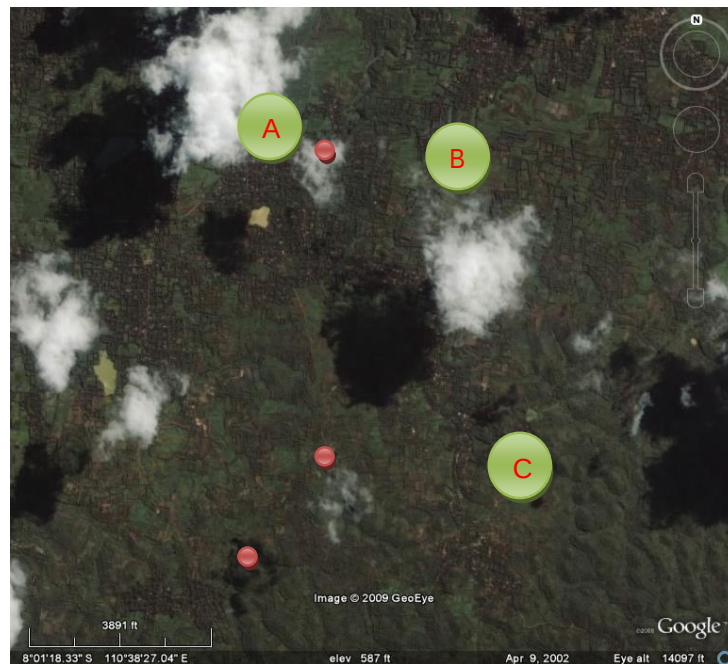
Gambar 44 : foto udara kecamatan Semanu, Wonosari (googleearth)
Dan Peta Kecamatan Semanu (dicetak oleh BAKOSURTANAL)

Lokasi untuk perencanaan pembangunan museum karst ini diharapkan menjangkau tempat-tempat wisata yang ada. Sehingga masyarakat pun turut andil dalam pelestarian kawasan wisata tersebut. Dan lokasi yang diambil adalah wilayah kecamatan Semanu, Wonosari, Gunung Kidul, karena melingkupi luweng Jomblang yang terhubung dengan luweng grubug, luweng bolong, dan goa kali suci.



IV.2 ANALISIS SITE

Dari seluruh kecamatan semanu ada 3 lokasi yang berpotensi untuk dibangunnya museum karst. Tapi melihat dari itu harus dipilih lokasi yang paling memungkinkan untuk dibangunnya museum karst ini. Untuk itu diperlukan analisis agar sesuai dengan kriteria yang diinginkan.



Gambar 45 : foto udara lokasi pilihan (googleearth)

Keterangan :



: Lokasi pilihan rencana pembangunan



: Lokasi goa



Kriteria-kriteria tersebut adalah :

1. Dekat dengan lokasi goa

Area untuk mencapai lokasi goa dirasakan cukup sulit. Maka diperlukan lokasi pembangunan yang cukup dekat dengan lokasi goa. Sehingga hal itu akan memudahkan jika masyarakat Semanu turut ikut andil dalam pengelolaan museum untuk mengantar pengunjung yang ada untuk berwisata.



Gambar 46 : kondisi jalan, survey lapangan, 2009

2. Aksesibilitas

Lokasi yang akan dibangun dapat diakses dengan mudah oleh semua pihak. Yaitu dari pihak pengunjung dan masyarakat yang mendukung dalam upaya pelesatarian kawasan karst terdebut.



Gambar 47 : kondisi jalan utama, survey lapangan, 2009



3. Lingkungan dan View

View yang positif memang sangat menarik bagi para pengguna manapun di setiap bangunan. Tapi jika lokasi dari dalam yang tampak ke luar site bisa menciptakan kerusakan, maka lebih baiknya tidak memilih lokasi tersebut. Karena itu akan berpengaruh bagi lingkungan kawasan karst. Maka dari itu perlu dianalisis juga apakah lokasi tersebut tidak merusak kawasan wisata yang ada.



Gambar 48 : kondisi lingkungan kawasan karst , survey lapangan, 2009

Berdasarkan kriteria-kriteria yang dipaparkan tadi, itu menjadi acuan dalam pemilihan lokasi yang paling baik untuk merencanakan pembangunan museum karst. Analisis 3 lokasi tersebut adalah :

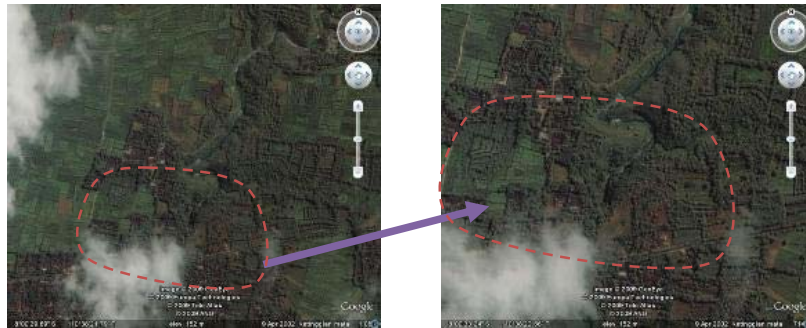
Tabel 17 : Analisa pemilihan lokasi

Location	near with cave	aksesibility	enviroment and view	Score
A	3	2	3	8
B	2	3	2	7



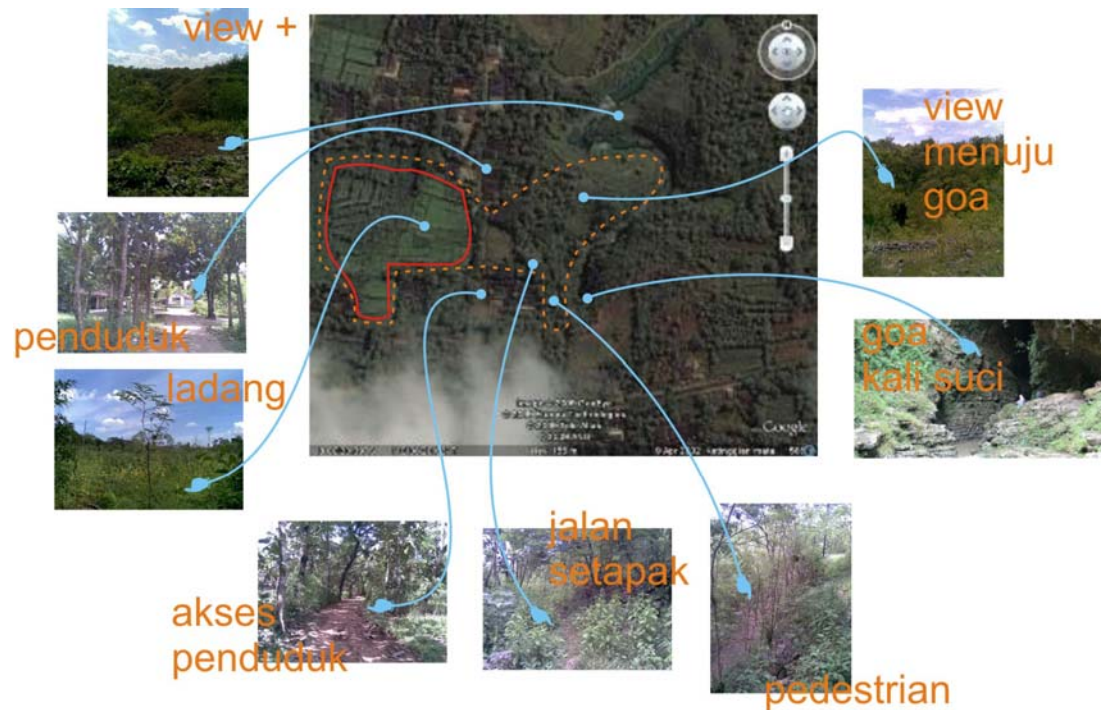
C	1	2	3	6
---	---	---	---	---

Maka dari tabel tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa lokasi yang mendukung criteria-kriteria untuk membangun museum karst yaitu lokasi B, seperti yang tertera pada gambar foto udara lokasi pilihan yang diperbesar seperti gambar berikut :



Gambar 49 : foto udara Lokasi A (googleearth)

IV.2.1 Analisis Tapak



Gambar 50 : foto batas site



Keterangan:

- : site bangunan inti
- - - : site penunjang

IV.2.2 Akses menuju site

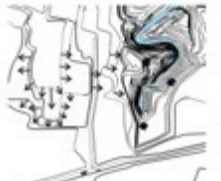
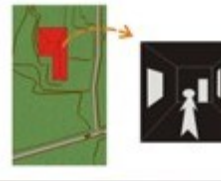


Gambar 51 : akses menuju site dan goa-goa

IV.2.3 Kondisi Eksisting dan Respon

Tabel 18 : analisis tapak dan respon



	Kondisi Eksisting	Respon
kedekatan goa		 Berdasarkan UU kepres32/1990 No.47 1997 Sempadan sungai 50-100m
kondisi kontur		 kondisi kenaikan dan turunnya kontur ditanggapi dengan cut & fill pada bangunan
lintasan matahari	 matahari cukup terik + 37°C	 sebaiknya kondisi di dalam bangunan gelap, untuk melindungi koleksi museum

IV.3 ANALISA PELAKU DAN KEGIATAN

IV.3.1 Karakteristik Pelaku Kegiatan

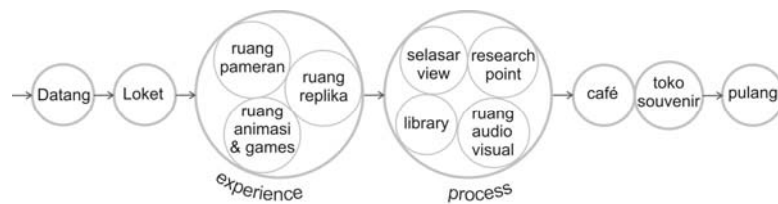
- Pelaku kegiatan Utama
 - Pengunjung yaitu pihak yang mencari ilmu pengetahuan tentang karst. (pengunjung 5 s/d 60 tahun)
 - Guide yaitu pihak yang mendampingi pengunjung untuk geowisata ke goa kalisuci, luweng jomblang yang terhubung dengan luweng grubug, dan luweng bolong. (masyarakat setempat)
 - Peneliti yaitu pihak yang melakukan penelitian dan pembelajaran di bidang karstologi. (OPA, LIPI, PA, dan ilmuwan)
- Pelaku kegiatan penunjang
 - Pengelola manajerial yaitu pihak yang melakukan kegiatan manajerial untuk mengontrol kegiatan di museum
 - Pengelola administrasi yaitu pihak yang melakukan bagian administrasi pemasukan dan pengeluaran



- Pengelola inventarisasi yaitu pihak yang melakukan pengelolaan fasilitas-fasilitas yang ada di dalam museum
- Pengelola litbang yaitu pihak yang meneliti sekaligus memikirkan perkembangan untuk koleksi museum
- Housekeeping yaitu pihak yang merawat bangunan museum
- Pengelola kegiatan lain yaitu pihak yang mengelola kegiatan selain manajerial, administrasi, inventarisasi, litbang, dan maintenance bangunan.

IV.3.2 Alur Kegiatan

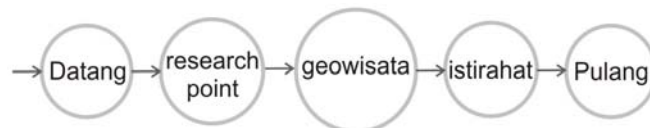
1. Pengunjung



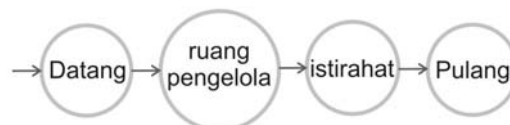
2. Guide



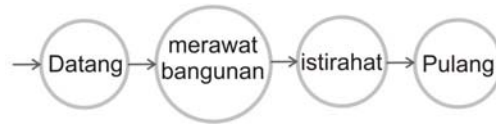
3. Peneliti



4. Pengelola



5. Housekeeping



IV.4 KEBUTUHAN RUANG

Tabel 19 : tabel kebutuhan ruang

No	Ruang	Kapasitas	Unit	Standard (@m2)	Luas (m2)
1	Ruang Audio Visual (data arsitek dan studi kasus)				
	Ruang proyektor		1	4	4
	Tempat duduk penonton	60 orang		0.65	37.05
	Ruang resepsionis	2 orang		0.65	1.3
	Toilet		4	1.5	6
	Sirkulasi			20%	9.67
	Total				58.02
2	Research Point (data arsitek dan studi kasus)				
	Laboratorium		1	42	42
	Ruang internet		1	9	9
	sirkulasi			20%	10.2
	Total				61.2
3	Library				
	Ruang buku	20 rak		6	120
	Ruang baca	50 orang		2.25	112.5
	Ruang pengelola	2 orang		0.65	1.3
	Sirkulasi			20%	46.76
	Total				280.56
4	Selasar View	50		0.625	31.25
	Jalur sirkulasi selasar			20%	15.05
	Hutan kecil				44
	Total				90.3
5	Ruang Pameran				
	Ruang Pameran Foto Karst				80
	Ruang Batuan				70
	Ruang Pameran Foto Flora dan Fauna				70
	Ruang Arkeologi				80
	Ruang Pameran temporal				60
	Ruang animasi dan games				70
	Sirkulasi			20%	86



	Total				516
6	Ruang Replika Goa				
	Ruang Pamer Replika Ornamen				50
	Ruang Foto Studio				50
	Sirkulasi			20%	20
	Total				120

7	Hall				
	Lobi				50
	Loket dan informasi				9
	Ruang Kesehatan				10
	Sirkulasi			20%	13.8
	Total				82.8
8	Kantor Pengelola (data arsitek)				
	Ruang Pimpinan				30
	Ruang Staff				24
	Ruang Litbang				18
	Ruang administrasi				18
	Ruang Security				12
	Ruang kurator				12
	Sirkulasi			20%	22.8
	Total				136.28
9	Ruang Maintenance				
	Workshop				30
	Gudang				20
	Ruang MEE				15
	Ruang Genset				20
	Sirkulasi			20%	17
	Total				102
10	Cafe				150
11	Toko Souvenir				10
12	Ruang penyimpanan alat penelusuran				10
13	Gazebo		3	4	12
14	Lavatory		6	1.2	7.2
15	Guide point				10
16	Ruang Parkir				
	Parkir Mobil		30	15	450
	Parkir Motor		50	0.75	37.5
	Pos Security		1	4	4



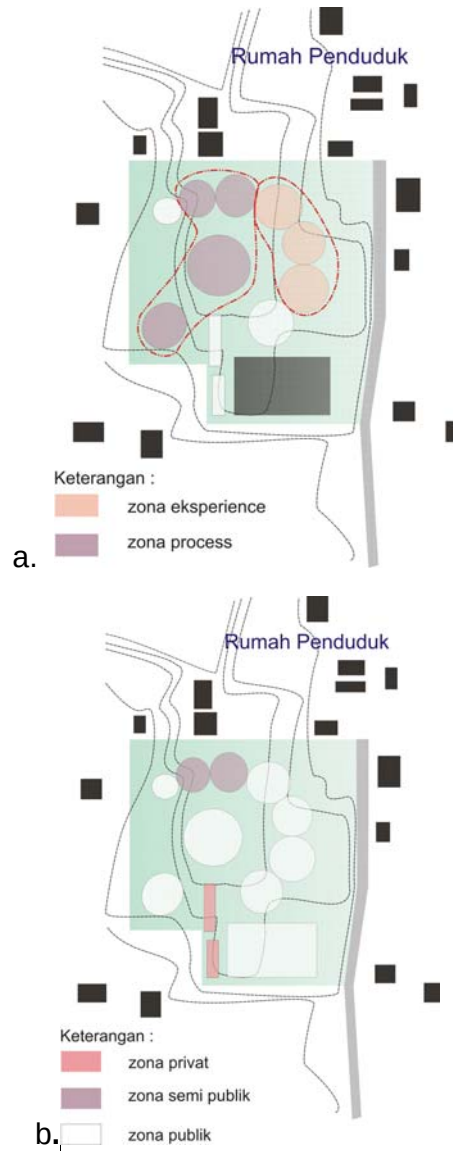
	sirkulasi			20%	98.3
	Total				589.8
17	mushola	15 orang		1	36
	TOTAL				2272.16

BAB V

KONSEP PERANCANGAN

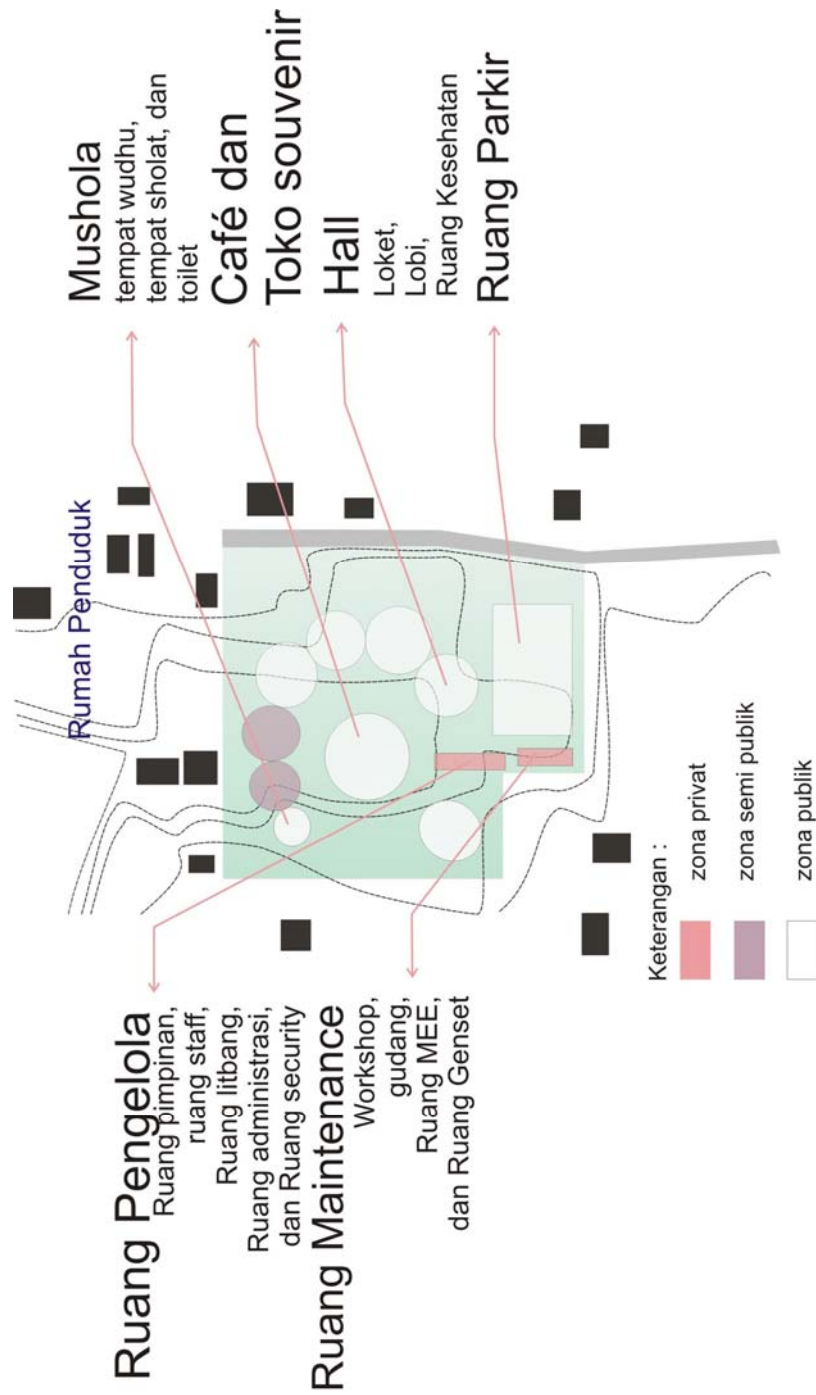
V.1 KONSEP PENZONINGAN

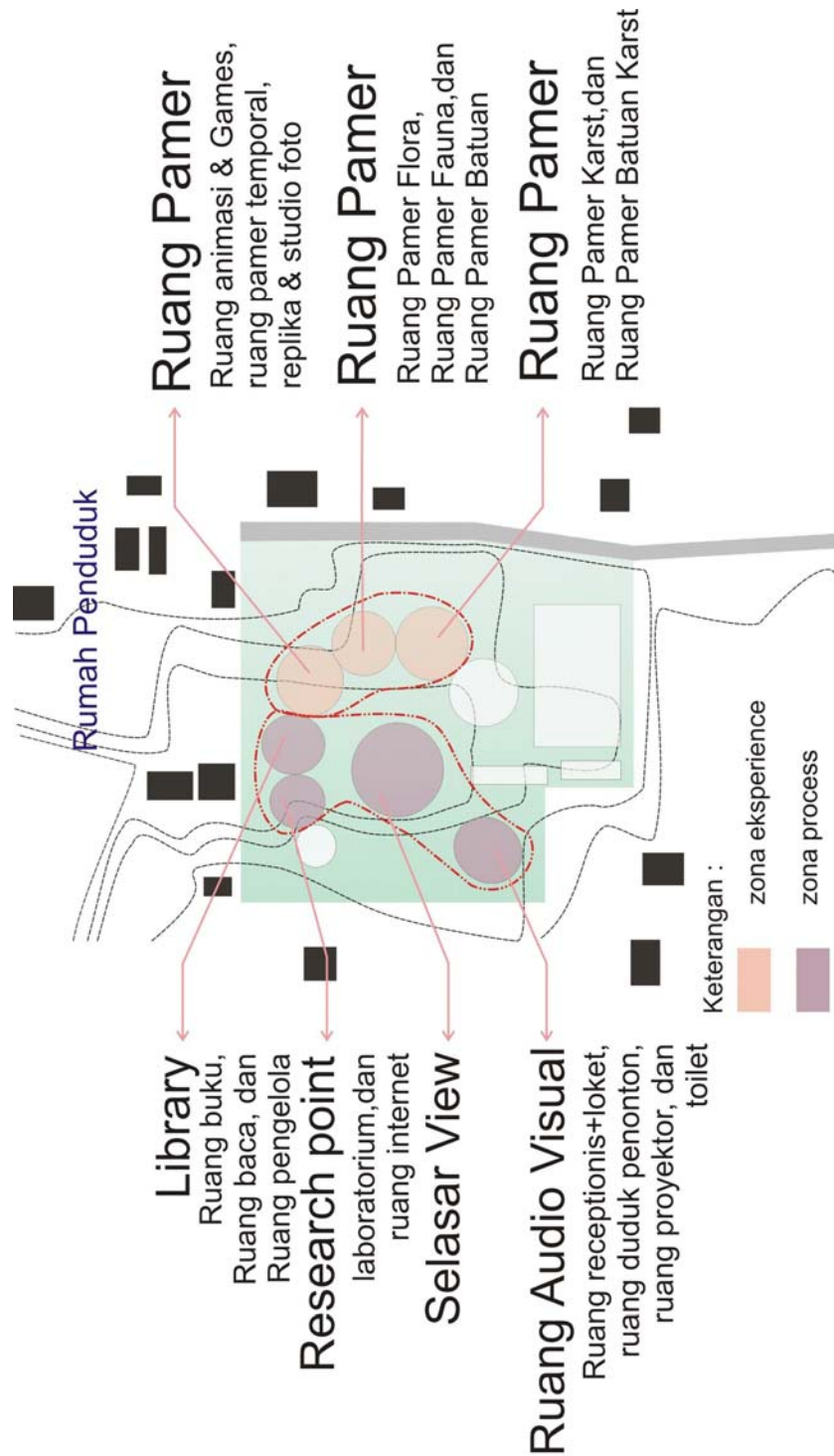
V.1.1 Penzoningan



Gambar 52 : zoning

V.1.2 Konsep Isi Zona



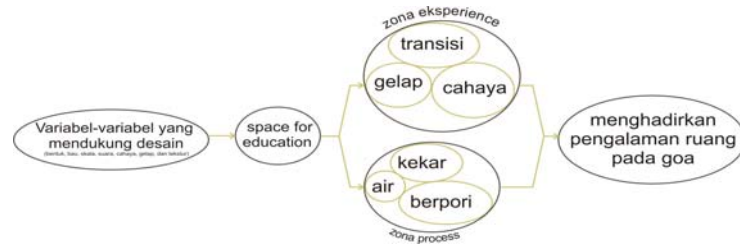


Gambar 53 : isi zona



V.2 KONSEP TATA RUANG

Proses terbentuknya goa yang menghasilkan pengalaman ruang pada goa.



Bentuk



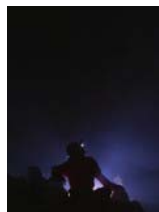
Skala



Suara



Cahaya



Gelap

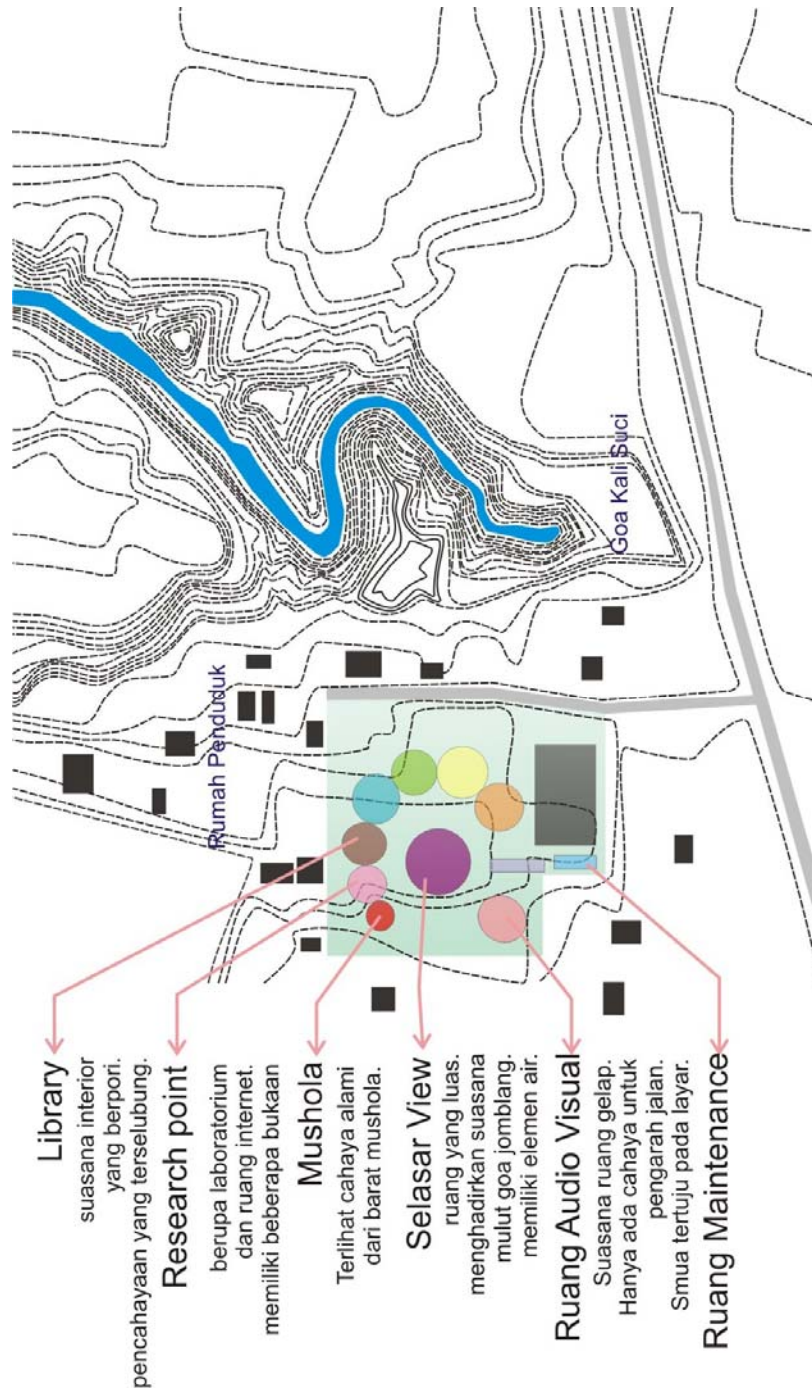


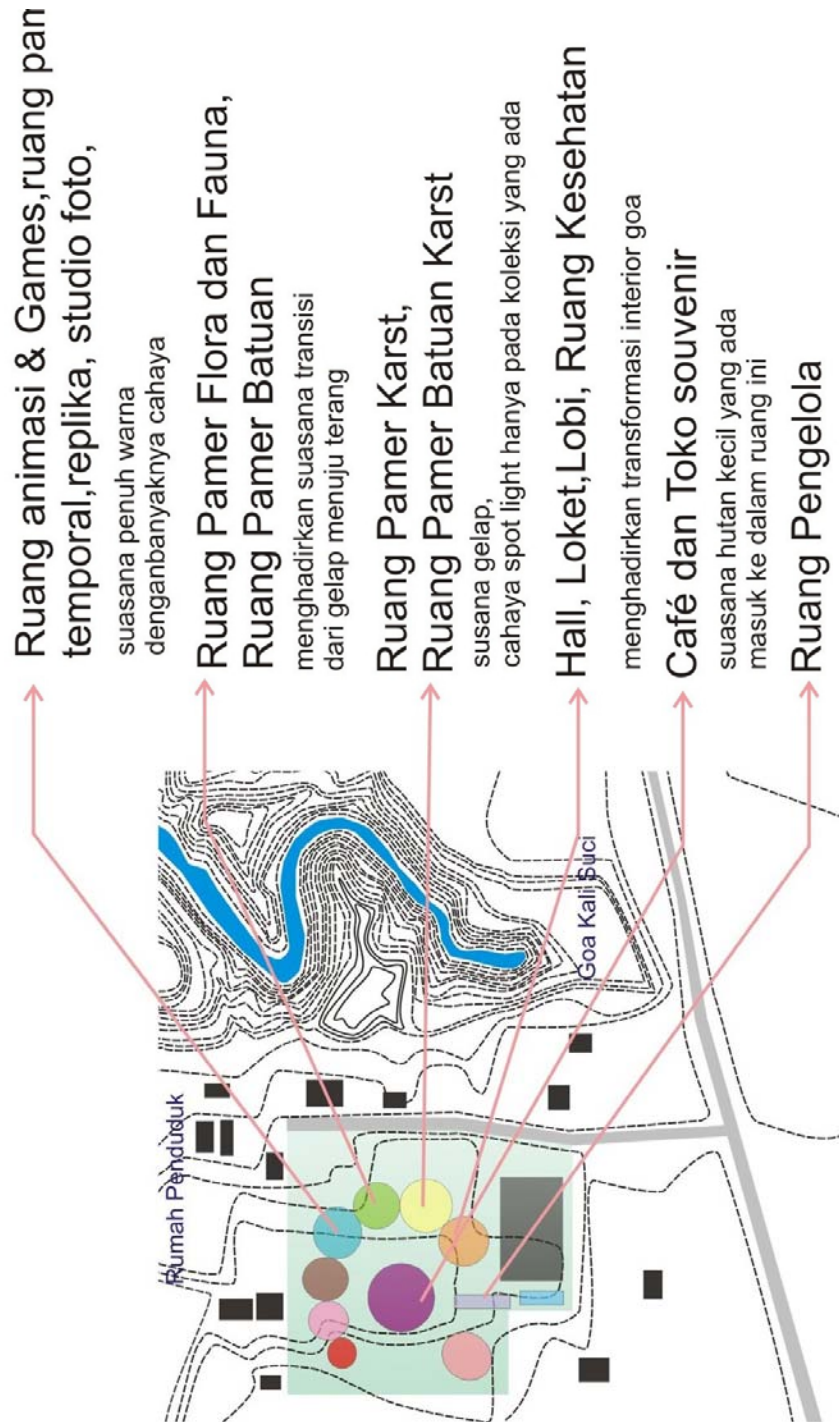
Tekstur

Gambar 54 : konsep pengalaman ruang pada goa



V.2.1 Suasana dalam Ruang





Gambar 55 : deskripsi suasana dalam ruang



V.4 KONSEP KONSTRUKSI BANGUNAN

V.4.1 Membangun Bangunan di Atas Situs

Karena bangunan didirikan di atas situs, maka bangunan diharapkan tidak boleh merusak situs yang ada. Maka solusi yang diambil adalah memakai konstruksi berbahan bangunan yang ringan. Bahan bangunan yang ringan adalah baja.



Gambar 56 : baja dengan balljoint



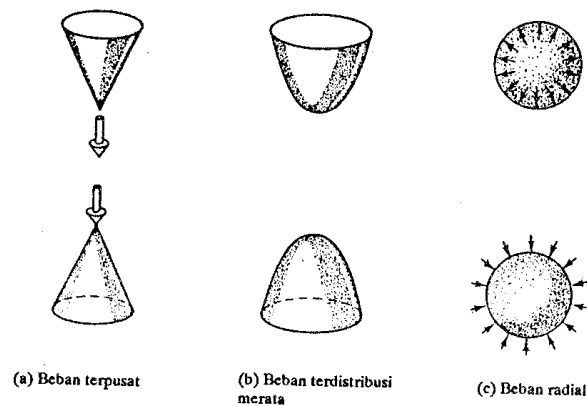
Gambar 57 : contoh rangka baja

V.4.2 Membangun Bangunan dengan Pendekatan Kontekstual

Transformasi bentuk conical kawasan karst



Gambar 58 : transformasi bentuk kawasan karst



Gambar 59 : bentukan yang mendekati bentukan kawasan karst

(Daniel L. Schodek. Struktur. 1992)

V.4.3 Alternatif Konstruksi Ringan

1. Spaceframe



Gambar 60 : spaceframe

Untuk konstruksi baja spaceframe, konstruksi tersebut meruang. Sehingga membutuhkan banyak baja.

2. Spacetruss



Gambar 61 : spacetruss

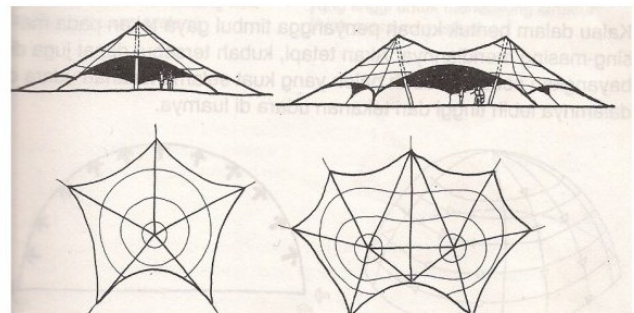
Dari bentukan baja yang melingkupi seluruh bangunan menjadikan konstruksi baja spacetruss tidak memerlukan banyak baja.



1. Kabel dan Membran



Gambar 62 : contoh struktur kabel dan membrane



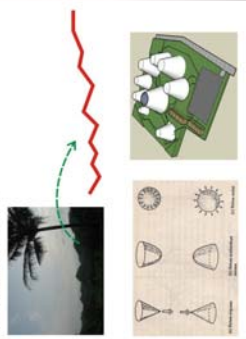
Gambar 63 : struktur kabel baja dan membran

Dengan membrane yang bentukannya fleksibel mengikuti gaya tarik kabel baja maka bentuk tersebut dapat menyerupai kawasan karst dengan jumlah yang banyak.

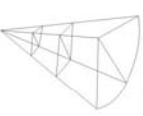
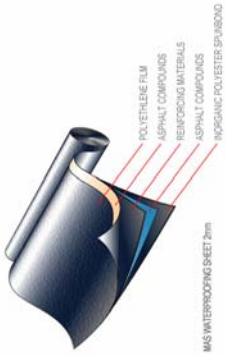
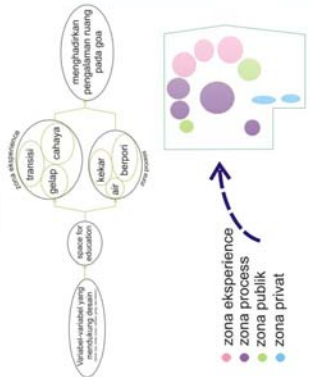
Tetapi kelemahannya struktur tersebut tidak bisa melingkupi seluruh bangunan, sedangkan bangunan ini bangunan museum yang membutuhkan perlindungan bagi koleksi-koleksi yang ada di dalam bangunan.

Tabel 20 : konsep



PERMASALAHAN	STRATEGI PENYELESAIAN	KONSEP
MEMBANGUN BANGUNAN DI ATAS SITUS	KONSTRUKSI YANG RINGAN Menurut UU RI No.5 Tahun 1992 Babi Pasal1 tentang Cagar budaya tercantum bahwa : - Benda Cagar Budaya adalah : - Benda buatan manusia, bergerak atau tidak bergerak yang berupa kesatuan atau kelompok atau bagian-bagiannya atau sisa-sisanya, yang berumur sekurang-kurangnya 50 (lima puluh) tahun, atau mewakili masa gaya yang khas dan mewakili masa gaya sekurang-kurangnya 50 (lima puluh) tahun, serta dianggap mempunyai nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, dan kebudayaan, - Benda alam yang dianggap mempunyai nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, dan kebudayaan. - Situs adalah : - lokasi yang mengandung dan diduga mengandung benda cagar budaya termasuk lingkungannya yang diperlukan bagi pengamanannya. Dan dalam BAB IV Pasal 19 ayat (1) benda cagar budaya tertentu dapat dimanfaatkan untuk kepentingan agama, sosial, pariwisata, pendidikan, ilmu pengetahuan, dan kebudayaan. Peraturan Sempadan Sungai Prinsip-prinsip pengelolaan sempadan sungai diatur pada Undang-Undang No.24 Tahun 1992, PP35/1991 tentang sungai. Dan sempadan sungai yang 50-100m diluar kawasan pemukiman.	KONTRUKSI BAJA Kelebihan Bahan bangunan baja adalah keringannya.  Karena keringanan dari bahan tersebut, maka bangunan tidak akan merusak situs yang ada.
MEMBANGUN BANGUNAN DENGAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL	BENTUK DAN MASA BANGUNAN MENYESUAIKAN DENGAN KAWASAN Prinsip-prinsip kontekstualnya yaitu: Untuk menghadirkan bangunan yang memperhatikan kondisi sekelilingnya sehingga keberadaannya serasi dan menyatu, dan dengan demikian potensi dalam lingkungan tersebut tidak diabaikan. Membenut satu kesatuan citra oleh pengamat dalam suatu kawasan dan lingkungan, yang terbentuk dari suatu komposisi bangunan dengan periode keberadaan yang berlainan. Kesatuan citra oleh pengamat, terbentuk karena komposisi fisik yang dilihatnya mempunyai kesinambungan, meskipun keberadaannya tidak secara bersamaan.	Transformasi bentuk conical kawasan karst 



PERMASALAHAN	STRATEGI PENYELESAIAN	KONSEP
ALTERNATIF KONSTRUKSI RINGAN	1. Spaceframe  bentuknya meruang membutuhkan banyak baja 2. Spacetruss  bentuknya tidak meruang hanya melingkupi bangunan hanya membutuhkan sedikit baja 3. Kabel dan Membran  Tidak bisa menutupi seluruh ruang lingkup bangunan Ringannya struktur membran dengan kabel baja	KONTRUKSI BAJA SPACETRUS  Bahan Penutup Atap yang ringan 
MENGHADIRKAN PENGALAMAN RUANG YANG MENGEKSPRESIKAN SAAT BERADA DIDALAM GOA	variabel-variabel yang mempengaruhi pengalaman ruang pada goa • bentuk • bau • skala • tekstur • suara • cahaya • gelap • air 	 zona experience zona process zona publik zona privat

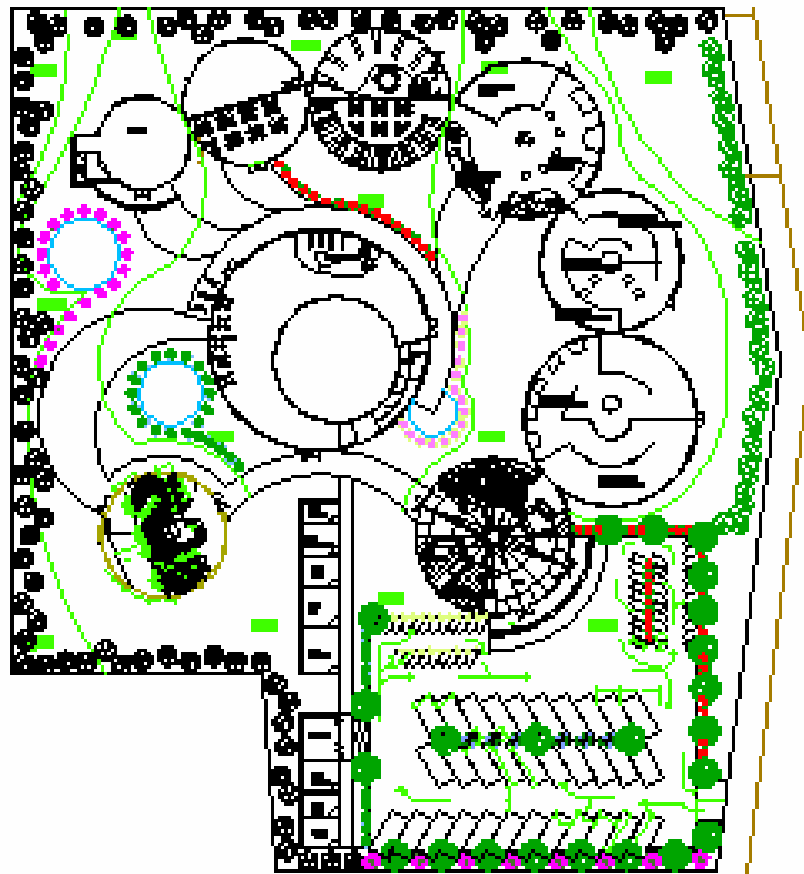


BAB VI

TRANSFORMASI DESAIN

VI.1 SITE PLAN

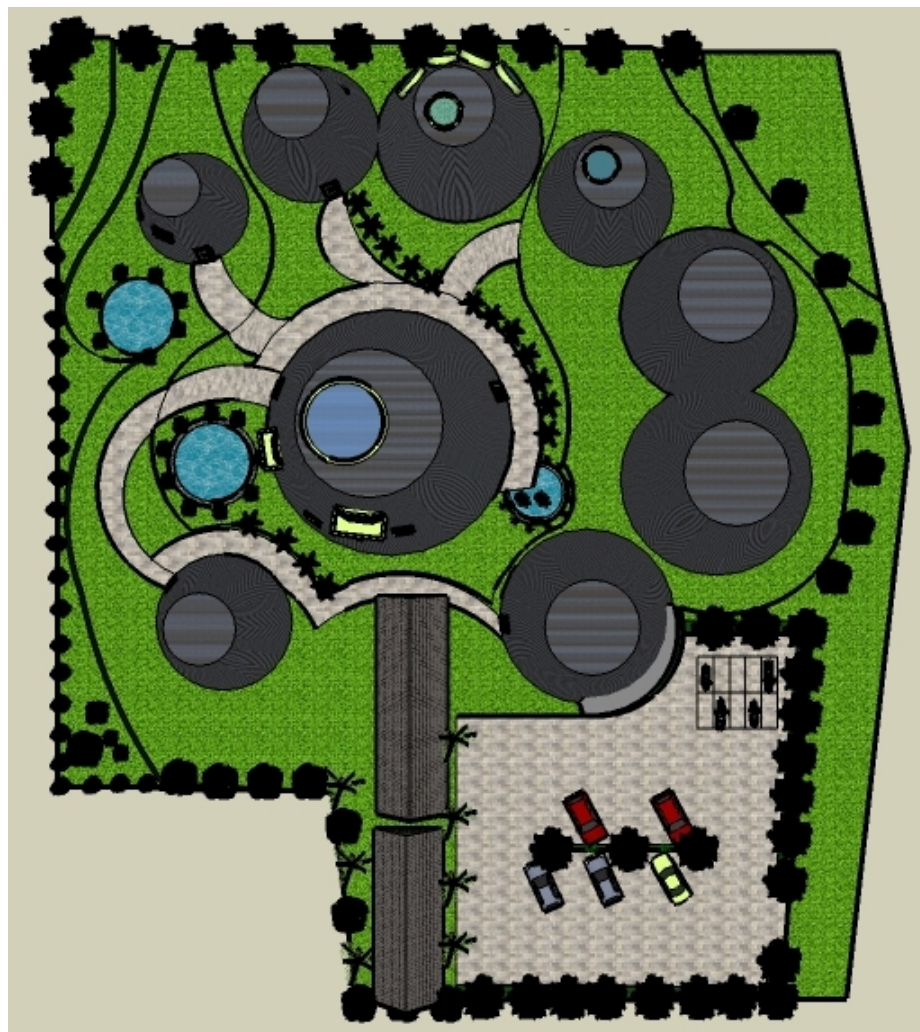
Site Plan menjelaskan tentang hubungan antar ruang dalam dan luar. Hal ini dikarenakan terdapat dua zona ruang pada site plan yaitu ruang dalam dan ruang luar yang masing-masing memiliki karakter yang bersifat rekreatif dan petualangan.





VI.2 SITUASI

Pada gambar situasi memperlihatkan bentuk atap serta material yang digunakan. Untuk bangunan penutup atapnya menggunakan atap bitumen asphalt sheet. Sebagian atap ada yang berlubang dengan penutup atap kaca sebagai pencahayaan alami pada bangunan.





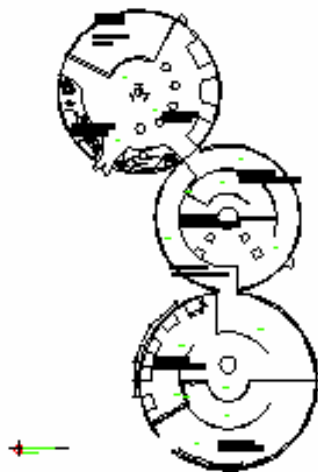
VI.3 DENAH

Pada proyek ini masa bangunan terdiri dari bangunan utama dan bangunan pendukung.

VI.3.1 Bangunan Utama

Bangunan utamanya yaitu Ruang Pameran pada Museum Karst itu sendiri.

- 1) Ruang Pameran 1, terdiri dari :
 - Ruang Pamer Foto Kawasan Karst
 - Ruang Pamer Batuan Karst
- 2) Ruang Pameran 2, terdiri dari :
 - Ruang Pamer Foto Flora Kawasan Karst
 - Ruang Pamer Fauna Kawasan Karst
 - Ruang Pamer Arkeologi
- 3) Ruang Pameran 3, terdiri dari :
 - Ruang Pamer Temporal
 - Ruang Pamer Replika Goa
 - Studio Foto untuk R.Replika Goa
 - Ruang Animasi dan Games yang edukatif



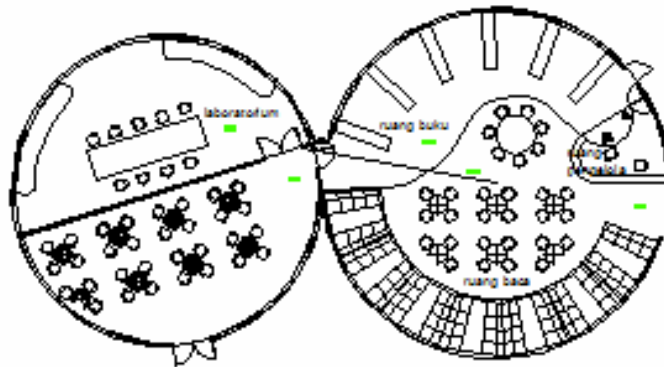


VI.3.1 Bangunan Pendukung

Bangunan Pendukung ini selain dari bangunan utama.

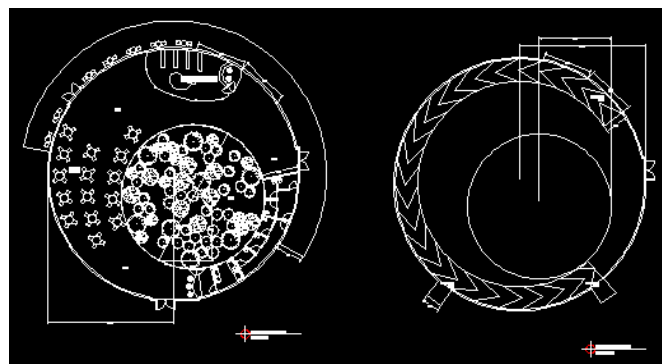
1) Research Point, terdiri dari :

- Perpustakaan
- Laboratorium
- R. internet



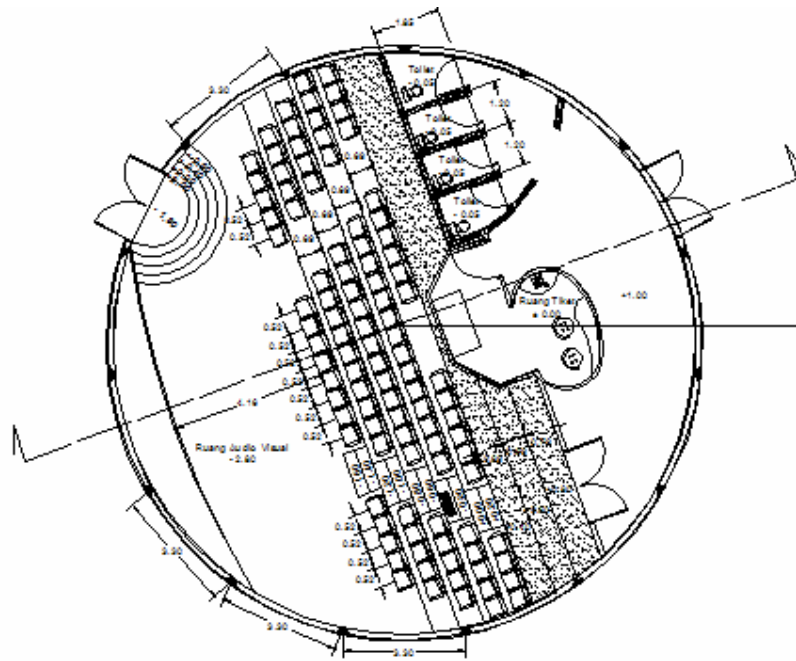
2) Selasar View

- Selasar
- Café
- Hutan Kecil
- Toko souvenir

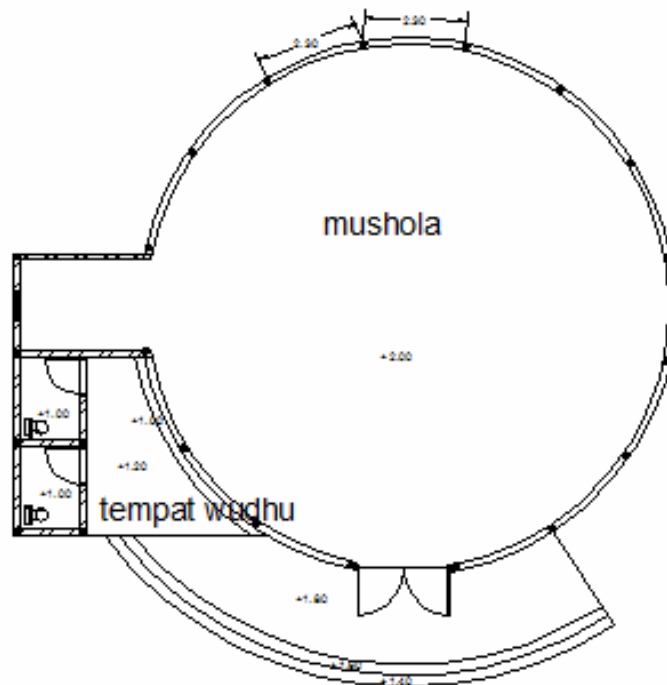




3) R. Audio Visual

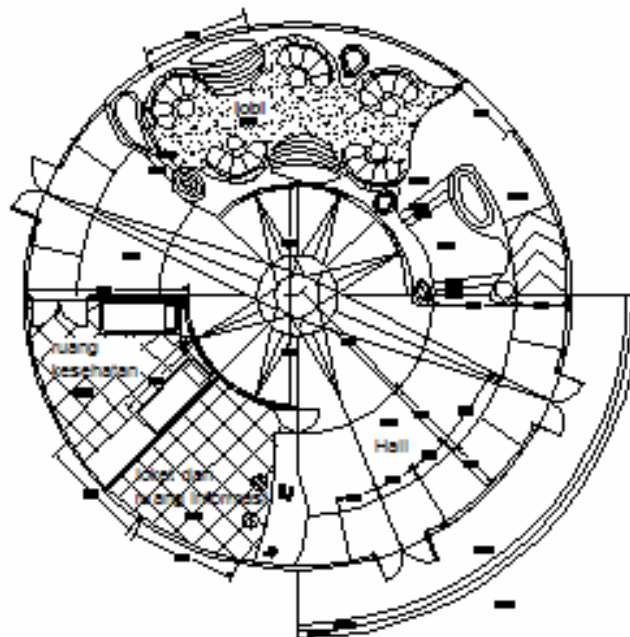


4) Mushola

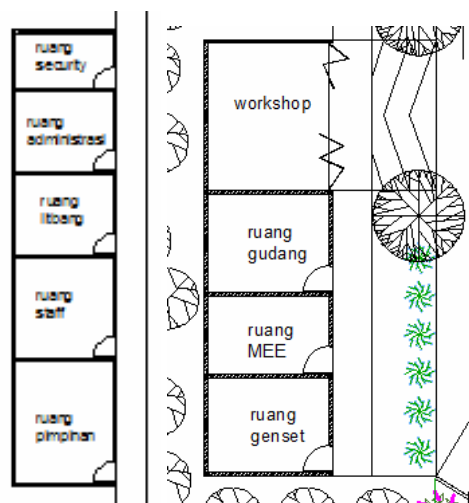




5) Hall

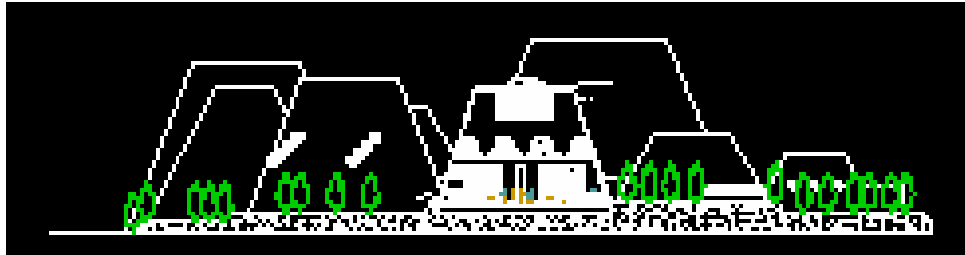


6) R. Pengelola





VI.4 POTONGAN

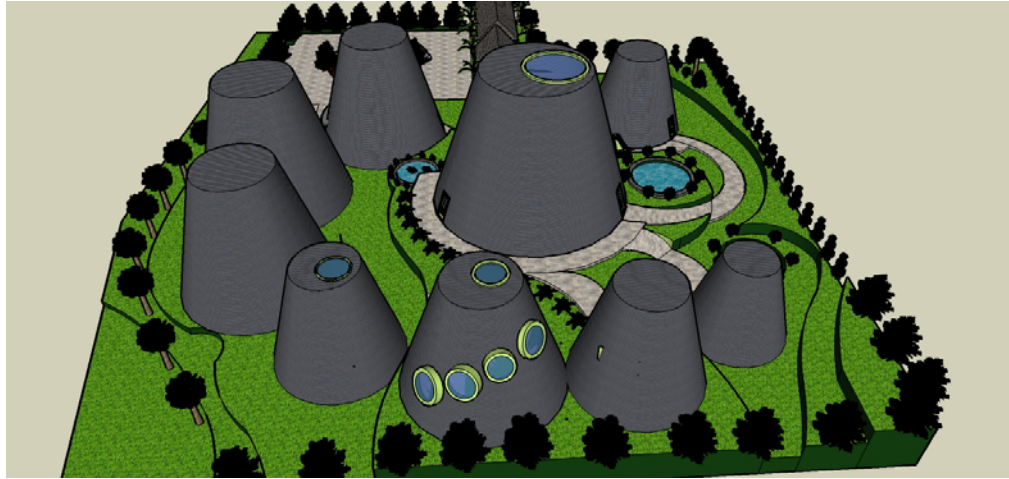


VI.5 3D BANGUNAN

Tampak visual bangunan secara tiga dimensi.

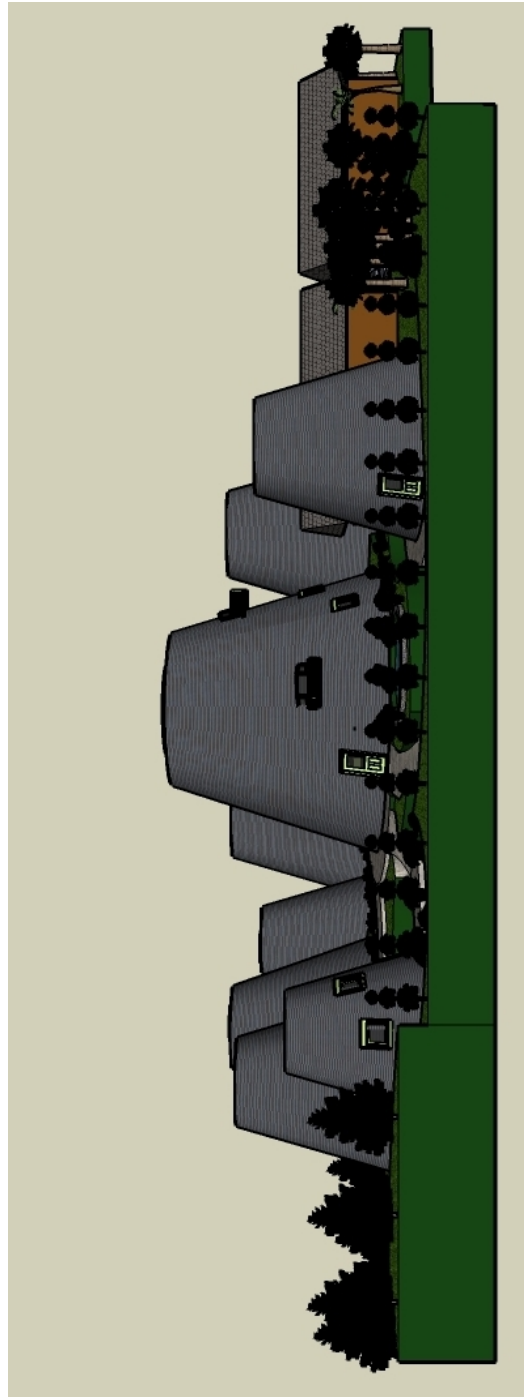
VI.5.1 PERSPEKTIF





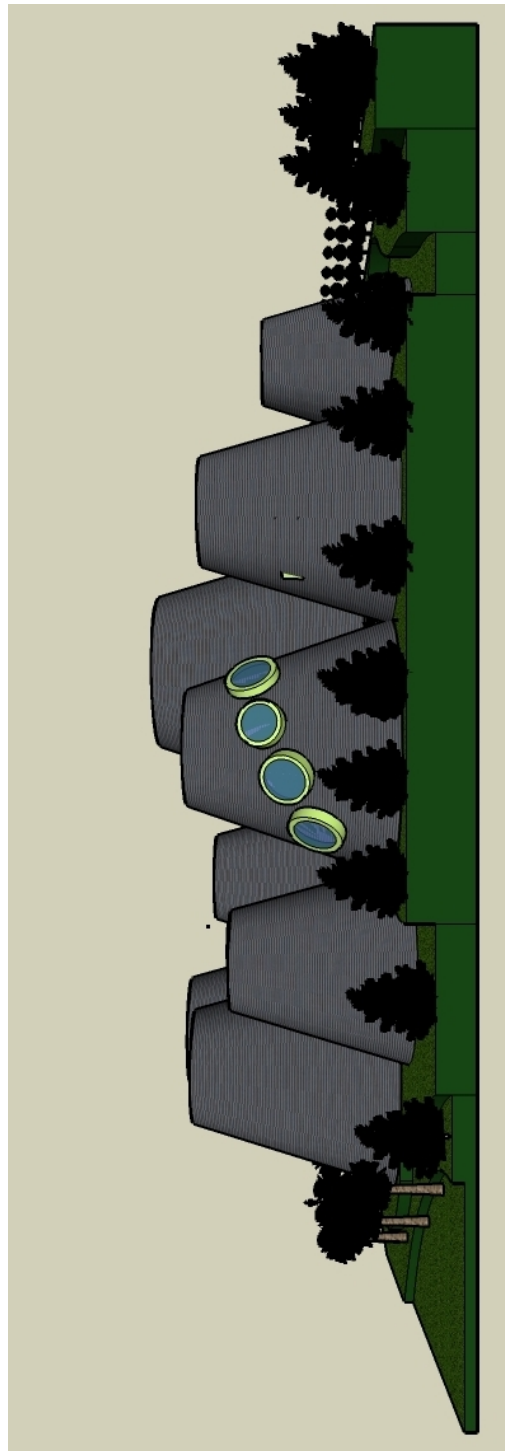


VI.5.2 Tampak Timur



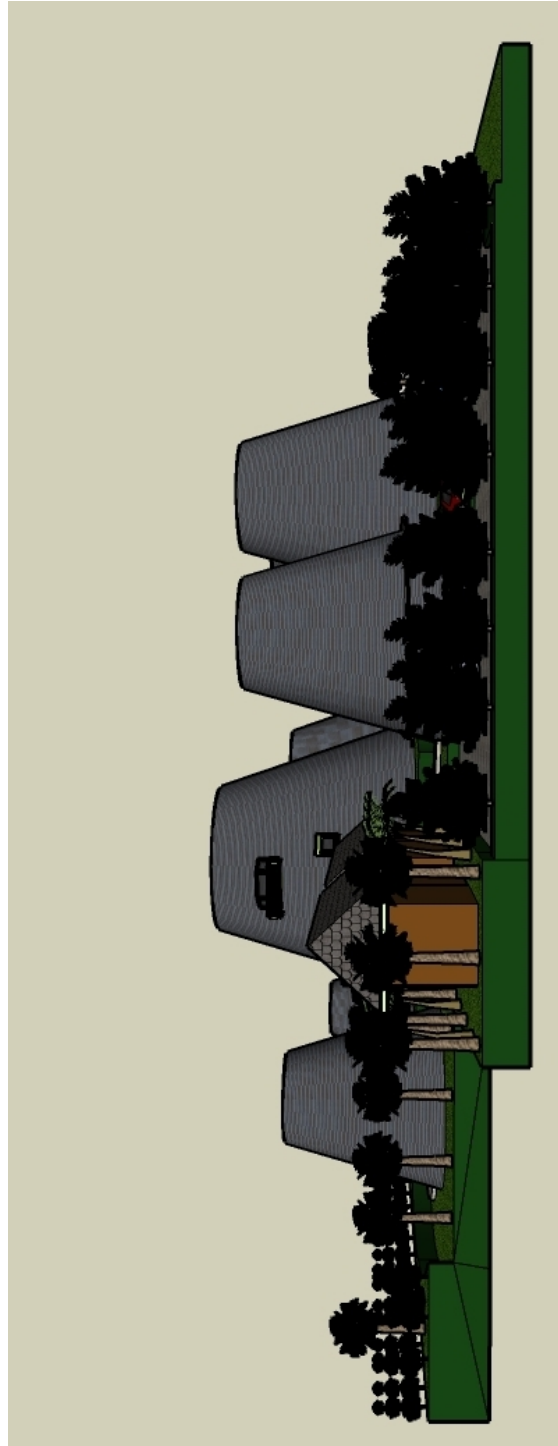


VI.5.3 Tampak Barat



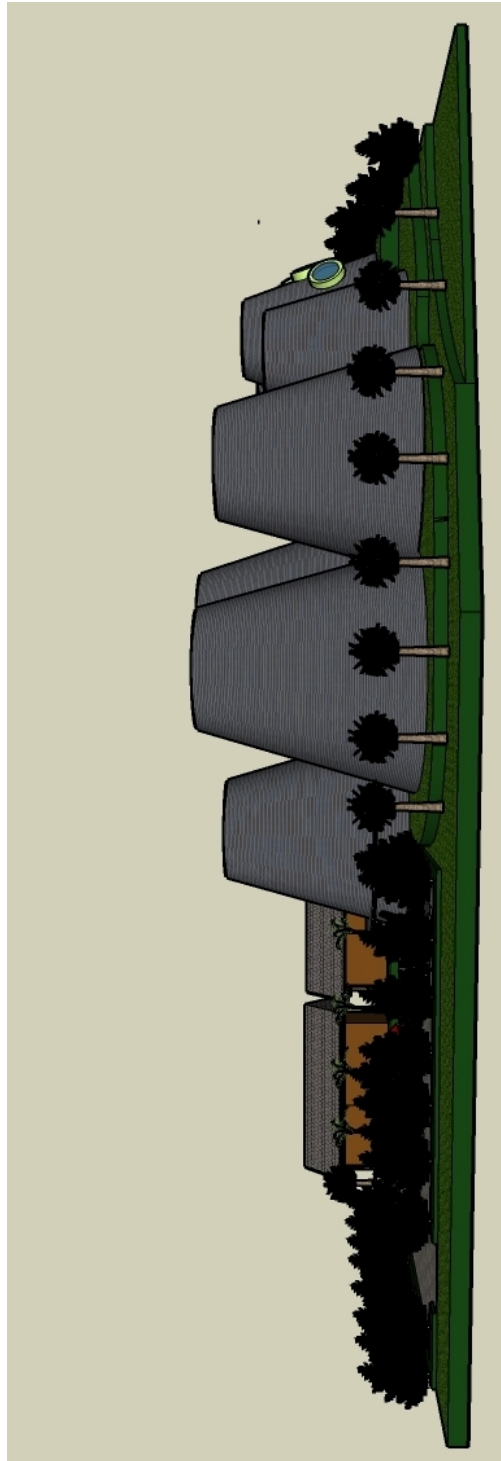


VI.5.4 Tampak Utara





VI.5.5 Tampak Selatan





DAFTAR PUSTAKA

Muhammad Adi Muntaza. 2006. *Museum Sejarah Semarang, "Sebagai Sarana Pendukung Pariwisata Kota Lama Semarang"*. Skripsi, tidak dipublikasikan. Yogyakarta : Fakultas Teknik Sipil dan Perancangan UII.

Arif Takwa Setiawan. 2001. *Museum Geologi, "Dengan Pendekatan Perwujudan Proses Sedimentasi"*. Skripsi, tidak dipublikasikan. Yogyakarta : Fakultas Teknik Sipil dan Perancangan UII.

M. Wildan Haris Fahmi. 2002. *Museum Fotografi di Jogjakarta, "Karakter Teknik Sandwich Fotografi sebagai Faktor Penentu Penampilan Bangunan"*. Skripsi, tidak dipublikasikan. Yogyakarta : Fakultas Teknik Sipil dan Perancangan UII.

Feksy Rofiandi Sy. 2005. *"Galeri Seni Digital Grafis"*. Skripsi, tidak dipublikasikan. Yogyakarta : Fakultas Teknik Sipil dan Perancangan UII.

Neufert, Ernst, 1990 *"Data Arsitek"*, edisi Kedua, Erlangga, Jakarta.

Worosuprojo, Suratman, 1996, *"Karst Sebagai Asset Daerah Kabupaten Gunung Kidul"*, Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.

Acintyacunyata Speleological Club (ASC), 2009, *"Titik koordinat Goa"*, Yogyakarta.

Gegama, 2009, *"Peta Kecamatan Semanu"*, Yogyakarta.

K. T. Ko, Roby, 2001, Obyek Wisata Alam, *"Pedoman Identifikasi, Pengembangan, Pengelolaan, Pemeliharaan, dan Pemasarannya"*, PUSPAR UGM, Yogyakarta.



Fandeli, Chafid, 2002, "*Perencanaan Kepariwisata Alam*", PUSPAR UGM, Yogyakarta.

Hadi Purnomo, Sugeng, 2005, "*Klasifikasi Kawasan Karst Menggunakan Landsat TM 7 Daerah Wonosari, Yogyakarta*"
email:hadi_p_geo@yahoo.com / sugengrhj@Plasa.Com, Yogyakarta.

Worosuprojo, Suratman, 2006, Kumpulan Paper Workshop "*Pengembangan Pariwisata di Kawasan Karst Gombong dan Gunung Sewu*", Stupa Data, Yogyakarta.

Rahmadi, Cahyo, 2007, "*EKOSISTEM KARST DAN GUA: Gudangnya keanekaragaman hayati yang unik*", Bidang Zoologi Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong.

Fanani, Achmad, 2009, "*Kamus Istilah Populer*", Mitra pelajar.

Maulana, Achmad, 2008, "*Kamus Ilmiah Populer Lengkap*", Toga Mas, Yogyakarta.

"*Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*", 2006, Karisma Publishing Group.

Schodek, Daniel L., 1992, "Struktur".

Inung, 2003, Teori Arsitektur, "What is the architecture?", Yogyakarta.

<http://proboyekso.blogspot.com>, "Dewantara Kirti Griya Sebagai Obyek dan Daya Tarik Wisata Budaya", diakses 20 Maret 2009.

<http://www.dephut.go.id/informasi/propinsi/diy/yogya.html>, "Kawasan Karst", diakses 20 Maret 2009.



<http://manatika.blogspot.com>, "Menyigi Pariwisata Sumbar dari Jumlah Kunjungan", diakses 20 Maret 2009.

www.mapala.net, blog astya, diakses 20 Maret 2009.

<http://cavernicoles.wordpress.com>, si Kecil dari Kotoran Kelelawar, diakses 21 Maret 2009.

<http://cavefauna.wordpress.com>, "Adaptasi Fauna Goa", diakses 21 Maret 2009.

<http://ardyprasetyo.wordpress.com>, "Paleontologi dan Arkeologi Goa", diakses 21 Maret 2009.

www.tempointeraktif.com, "Presiden Canangkan Kawasan Eko Karst di Gunungkidul", diakses 21 Maret 2009.

<http://www.gunungsewu.org>, "Rencana Aksi Pengelolaan Ekosistem Karst Gunung Sewu", diakses 21 Maret 2009.

<http://raiutama.blog.friendster.com>, "Konsep Pariwisata", diakses 22 Maret 2009.

<http://rovicky.wordpress.com>, "Ribuan Gunung Ribuan Artefak : Prasejarah Gunung Seribu (Sewu)", diakses 22 Maret 2009.

<http://mdopost.com>, "Bunaken Layak World Heritage", diakses 23 Maret 2009.

<http://www.unesco.or.id>, "Natural World Heritage", diakses 23 Maret 2009.

<http://indonesia-tourism.com>, "Taman Nasional Bukit Barisan Selatan", diakses 23 Maret 2009.

<http://www.geografiana.com>, "Pegunungan Muller Pantas Menjadi Natural dan Cultural World Heritage", diakses 23 Maret 2009.

www.dephut.go.id, diakses 23 Maret 2009.

<http://www.iptek.net.id>, "Pustaka IPTEK", diakses 25 April 2009.

<http://wisatanews.indonesiatravel.biz>, diakses 25 april 2009.

www.kompas.com, diakses 25 april 2009.

<http://www.dephut.go.id/informasi/propinsi/diy/yogya.html>, diakses 25 april 2009.



<http://www.ahmadheryawan.com>, "Kenali Alam Lewat Geowisata", diakses 19 agustus 2009.

<http://www.kompas.com>, "Tour Krakatau Meriah, Wisman Menikmati Geowisata", diakses 19 agustus 2009.

<http://swlunto.blogspot.com>, "Aplikasi Bentang Alam Geologi dalam Geowisata", diakses 19 agustus 2009.

<http://jurnal.akprind.ac.id>, "Geologi dan Prospek Geowisata Perbukitan Jiwo, Bayat, Jawa Tengah", diakses 19 agustus 2009.

<http://www.mimbar-opini.com>, "Menggali Akar Geowisata", diakses 19 agustus 2009.

<http://subterra.web.id>, "Teori Modern Pembentukan Gua", diakses 22 Maret 2009.

<http://petagua.wordpress.com>, "Nilai Hidrologis Bukit Karst", diakses 19 agustus 2009.

<http://www.mala.bc.ca>, "Karst: What is it?", diakses 22 Maret 2009.

<http://cavernicoles.files.wordpress.com>, "Koleksi dan Pengenalan Biota Goa", diakses 19 agustus 2009.

<http://www.e-dukasi.net>, "Gua dan Penghuninya", diakses 19 agustus 2009.

<http://unting.net>, "Jejak Caving (penelusuran Goa)", diakses 19 agustus 2009.

http://staffsite.gunadarma.ac.id/aqus_dh/, diakses 14 april 2009.

<http://multiply.com>, "(Pictures) Sungai dan Danau Bawah tanah", diakses 14 april 2009.

<http://id.wordpress.com>, "Kontekstualisme dalam Arsitektur", diakses 25 Mei 2009.

www.puspamentari.wordpress.com, diakses 25 Mei 2009.

<http://soedwi.staff.uns.ac.id>, diakses 25 mei 2009.





**KEPUTUSAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
NOMOR : 1456 K/20/MEM/2000**

TENTANG

PEDOMAN PENGELOLAAN KAWASAN KARS

MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL,

- Menimbang : a. bahwa sesuai dengan ketentuan Pasal 22 ayat (1) Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 1969 sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 1992, telah ditetapkan Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor 1518 K/20/MPE/1999 tanggal 29 September 1999 tentang Pengelolaan Kawasan Kars;
- b. bahwa dengan telah ditetapkannya Undang-undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah dan Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 2000 tentang Kewenangan Pemerintah dan Kewenangan Propinsi Sebagai Daerah Otonom, perlu meninjau kembali Keputusan Menteri dimaksud;
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 11 Tahun 1967 (LN Tahun 1967 Nomor 22, TLN Nomor 2831);
2. Undang-undang Nomor 5 Tahun 1990 (LN Tahun 1990 Nomor 49, TLN Nomor 3419);
3. Undang-undang Nomor 24 Tahun 1992 (LN Tahun 1992 Nomor 115, TLN Nomor 3502);
4. Undang-undang Nomor 23 Tahun 1997 (LN Tahun 1997 Nomor 68, TLN Nomor 3699);
5. Undang-undang Nomor 22 Tahun 1999 (LN Tahun 1999 Nomor 60, TLN Nomor 3839);
6. Undang-undang Nomor 25 Tahun 1999 (LN Tahun 1999 Nomor 72, TLN Nomor 3848);
7. Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 1969 (LN Tahun 1969 Nomor 60, TLN Nomor 2916) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 1992 (LN Tahun 1992 Nomor 130, TLN Nomor 3510);
8. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 1980 (LN Tahun 1980 Nomor 47, TLN Nomor 3174);
9. Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 1986 (LN Tahun 1986 Nomor 53, TLN Nomor 3340);
10. Peraturan Pemerintah Nomor 47 Tahun 1997 (LN Tahun 1997 Nomor 96, TLN Nomor 3721);
11. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 1999 (LN Tahun 1999

- Nomor 59, TLN Nomor 3838);
12. Peraturan Pemerintah Nomor 10 Tahun 2000 (LN Tahun 2000 Nomor 20, TLN Nomor 3934);
 13. Peraturan Pemerintah Nomor 25 Tahun 2000 (LN Tahun 2000 Nomor 54, TLN Nomor 3952);
 14. Keputusan Presiden Nomor 32 Tahun 1990 tanggal 10 Agustus 1990;
 15. Keputusan Presiden Nomor 234/M Tahun 2000 tanggal 23 Agustus 2000;
 16. Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor 1748 Tahun 1992 tanggal 31 Desember 1992 sebagaimana telah diubah dengan Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor 169 Tahun 1998 tanggal 17 Februari 1998;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL TENTANG PEDOMAN PENGELOLAAN KAWASAN KARS.

BAB I KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Keputusan Menteri ini yang dimaksud dengan:

1. Kawasan kars adalah kawasan batuan karbonat (batugamping dan dolomit) yang memperlihatkan morfologi kars.
2. Kars adalah bentukan bentang alam pada batuan karbonat yang bentuknya sangat khas berupa bukit, lembah, dolina dan gua.
3. Proses karstifikasi adalah proses alam yang menyebabkan terbentuknya kars.
4. Dolina adalah lekuk tertutup di permukaan kawasan kars yang terjadi akibat proses pelarutan dan atau peruntuhan.
5. Gua aktif adalah gua yang mempunyai aliran sungai bawah tanah.
6. Gua tidak aktif atau gua fosil adalah gua kering yang kadang-kadang dibanjiri oleh air asal permukaan.
7. Speleotem adalah bentukan alam hasil pengendapan ulang larutan jenuh kalsium karbonat (CaCO_3) yang menghiasi bagian dalam gua, yang berupa stalaktit, stalakmit, pilar dan flowstone.
8. Proses geologi di kawasan kars adalah rangkaian peristiwa alam yang disebabkan oleh sifat bumi yang dinamis, berupa pelarutan, pelapukan, erosi, pengendapan ulang, pembatuan, pengangkatan, pelipatan dan pensesaran.
9. Flora dan fauna kars adalah vegetasi dan binatang yang hidup dan berkembang biak secara alami di lingkungan kawasan kars, beberapa jenis fauna gua seperti walet dan kelelawar mempunyai nilai ekosistem yang tinggi.

10. Akuifer adalah lapisan batuan yang dapat menyimpan dan sekaligus meluluskan air dalam jumlah yang cukup.
11. Pengelolaan kawasan kars adalah kegiatan yang meliputi inventarisasi, penyelidikan, pemanfaatan, dan perlindungan sumberdaya batuan karbonat bermorfologi kars.
12. Inventarisasi adalah kegiatan untuk menentukan kawasan kars.
13. Kegiatan inventarisasi adalah menarik batas-batas kawasan batugamping dan atau dolomit yang mempunyai bentang alam kars, yang mungkin terdapat pada singkapan batuan karbonat, yang diwujudkan dalam bentuk peta berskala 1 : 250.000.
14. Penyelidikan adalah kegiatan untuk menentukan klasifikasi kawasan kars.
15. Kegiatan penyelidikan adalah pengklasifikasian kawasan kars yang diwujudkan dalam peta klasifikasi kawasan kars berskala 1 : 100.000.
16. Pemanfaatan dan perlindungan kawasan kars adalah semua usaha atau kegiatan di kawasan kars dengan mempertimbangkan daya dukung fungsi lingkungan, yang merupakan hubungan timbal balik yang dinamis antara manusia dengan sumberdaya alam di sekitarnya.
17. Objek wisata adalah benda atau tempat yang memiliki daya tarik karena keindahan, keunikan, dan kelangkaannya.
18. Benda bersejarah adalah benda yang mempunyai arti arkeologi dan antropologi penting berupa fosil, benda-benda hasil budaya, piranti (artefak), lukisan dan prasasti yang ada di kawasan kars.
19. Data primer adalah data hasil penyelidikan, baik melalui kegiatan lapangan maupun indera jauh.
20. Data Sekunder adalah informasi yang dikumpulkan dari berbagai laporan atau publikasi hasil penyelidikan atau penelitian sebelumnya.
21. Menteri adalah Menteri yang bidang tugasnya meliputi bidang geologi, sumberdaya mineral dan pertambangan.
22. Direktur Jenderal adalah Direktur Jenderal yang bidang tugasnya meliputi geologi dan sumberdaya mineral.
23. Instansi atau lembaga terkait adalah instansi atau lembaga yang membidangi dalam negeri, pertahanan, pariwisata, pendidikan, kebudayaan, kehutanan dan perkebunan, pertanian, pekerjaan umum, lingkungan pemukiman, agama, lembaga penelitian dan lembaga swadaya masyarakat.

BAB II TUJUAN DAN SASARAN

Pasal 2

- (1). Pengelolaan kawasan kars bertujuan mengoptimalkan pemanfaatan kawasan kars, guna menunjang pembangunan berkelanjutan dan berwawasan lingkungan.
- (2). Pengelolaan kawasan kars mempunyai sasaran :
 - a. meningkatkan upaya perlindungan kawasan kars, dengan cara

- melestarikan fungsi hidrogeologi, proses geologi, flora, fauna, nilai sejarah serta budaya yang ada di dalamnya;
- b. melestarikan keunikan dan kelangkaan bentukan alam di kawasan kars;
 - c. meningkatkan kehidupan masyarakat di dalam dan di sekitarnya;
 - d. meningkatkan pengembangan ilmu pengetahuan.

BAB III NILAI KAWASAN KARS

Pasal 3

Kawasan kars mempunyai beberaps nilai yang sifatnya strategis, berupa:

- a. Nilai ekonomi, berkaitan dengan usaha pertanian, kehutanan, pertambangan, pengelolaan air dan pariwisata.
- b. Nilai ilmiah, berkaitan dengan ilmu-ilmu kebumian, speleologi, biologi, arkeologi dan paleontologi.
- c. Nilai kemanusiaan, berkaitan dengan keindahan, rekreasi, pendidikan, unsur-unsur spiritual dan agama atau kepercayaan.

BAB IV INVENTARISASI DAN PENETAPAN KAWASAN KARS

Pasal 4

- (1). Inventarisasi dapat dilakukan oleh :
 - a. Direktur Jenderal;
 - b. Gubernur, Bupati, Walikota atau pimpinan instansi/lembaga terkait;
 - c. Pimpinan organisasi profesi atau pihak lain yang bergerak di bidang kars.
- (2). Inventarisasi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi kegiatan :
 - a. Pembuatan peta sebaran kars berskala 1 : 250.000;
 - b. Penyusunan laporan teknis hasil inventarisasi.

Pasal 5

- (1). Pembuatan peta sebaran kars sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2) huruf a, meliputi :
 - a. Melakukan kajian pustaka, termasuk pengumpulan data dan informasi geologi, citra inderaan jauh dan peta dasar topografi yang berkualitas baik;
 - b. Melakukan pencirian jenis-jenis unsur bentangan alam kars dari data primer dan atau data sekunder;
 - c. Melakukan pencirian lokasi unsur-unsur kars pada peta topografi yang digambarkan setepat mungkin;

- d. Melakukan penggambaran penyebaran kawasan kars sementara, yang perlu dikaji ulang kebenaran dan ketepatannya dengan penilikan di lapangan;
 - e. Menyusun peta sebaran kawasan kars berskala 1 : 250.000, dengan menggunakan kaidah-kaidah yang berlaku dan dilengkapi dengan laporan.
- (2). Penyusunan laporan, teknis hasil inventarisasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2) huruf b, yang berisi :
- a. gambaran umum kawasan kars, termasuk kesampaian daerah;
 - b. uraian secara rinci tataan geologi kawasan kars (fisiografi, pola aliran sungai, stratigrafi, struktur dan tektonika);
 - c. uraian secara rinci unsur-unsur bentang alam kars, khususnya eksokars;
 - d. potret-potret yang berhubungan;
 - e. khusus untuk gua perlu dilengkapi dengan informasi koordinat mulut gua, bentuk dan ukuran mulut gua, letak mulut gua (di dasar, lereng, puncak bukit), jenis gua (fosil, berair, musiman), perian singkat aspek hayati lingkungan gua (jenis tanaman di sekitar gua, jenis binatang troglafil), legenda atau kepercayaan setempat.

Pasal 6

- (1). Laporan teknis hasil kegiatan inventarisasi kawasan kars sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 dan Pasal 5 disampaikan kepada Menteri.
- (2). Menteri menetapkan kawasan kars berdasarkan hasil laporan teknis sebagaimana dimaksud dalam ayat (1).

BAB V

PENYELIDIKAN DAN PENETAPAN KLASIFIKASI KAWASAN KARS

Pasal 7

- (1). Berdasarkan hasil penetapan kawasan kars sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (2) dilakukan penyelidikan untuk menentukan klasifikasi kawasan kars.
- (2). Penyelidikan dapat dilakukan oleh :
 - a. Direktur Jenderal;
 - b. Bupati, Walikota atau pimpinan instansi/lembaga yang terkait;
 - c. Pimpinan organisasi profesi atau pihak lain yang bergerak di bidang kars.

Pasal 8

Kegiatan penyelidikan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) meliputi :

- a. Pengumpulan data dan informasi;
- b. Pembuatan peta klasifikasi kawasan kars berskala 1 : 100.000;

- c. Penyusunan laporan teknis hasil penyelidikan.

Pasal 9

- (1). Pengumpulan data dan informasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 huruf a, yaitu :
- a. Melakukan kajian rinci daerah tangkapan air dan daerah imbuhan air, yang secara fisik bertujuan mencari muka air bawah tanah rata-rata di kawasan kars dan hal-hal lain yang berkaitan serta mendukung fungsi umum hidrologi;
 - b. Mengkaji secara rinci jumlah total air yang masuk dan ke luar di kawasan kars, sehingga dapat dicari jumlah air yang tertampung di dalam sistem pori-pori batuan, celah, retakan dan gua;
 - c. Melakukan pemetaan geologi rinci kawasan eksokars yang meliputi jenis, sifat fisik, penyebaran, ketebalan lapisan, hubungan antar lapisan serta tabulasi arah, kedudukan dan besaran unsur-unsur struktur geologi;
 - d. Melakukan kajian laboratorium yang memadai untuk mendukung data dan informasi geologi yang akurat;
 - e. Melakukan pemetaan gua dan jaringannya, termasuk inventarisasi unsur-unsur endokars yang ada;
 - f. Melakukan inventarisasi :
 1. Lokasi industri yang memanfaatkan batugamping, termasuk usaha penggalan oleh rakyat dan skalanya;
 2. Demografi (jumlah penduduk dan penyebarannya), sosio ekonomi dan sosio budaya penduduk kawasan kars;
 3. Jenis, penyebaran dan kerapatan vegetasi di kawasan kars;
 4. Pemanfaatan lahan (pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, pariwisata);
 5. Lokasi dan jenis-jenis peninggalan sejarah atau situs arkeologi yang terdapat di permukaan kawasan kars dan di dalam gua;
 6. Jenis-jenis flora-fauna kars, baik yang bersifat endemis maupun yang dapat ditemukan di semua kawasan kars, terutama yang bersifat ekonomi;
 7. Jenis kawasan lindung yang sudah ada di kawasan kars;
 8. Nilai-nilai strategis kawasan kars yang berkaitan dengan pengembangan ilmu pengetahuan, ekonomi dan kemanusiaan.
- (2). Pembuatan peta klasifikasi kawasan kars sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 huruf b, yaitu:
- a. Menentukan batas masing-masing kelas kawasan, yang penggambarannya diwujudkan dalam bentuk warna-warna baku dan dibuat dengan menggunakan kaidah-kaidah penyusunan peta yang berlaku secara umum;
 - b. Peta disusun di atas peta dasar topografi yang baik dan dilatarbelakangi oleh peta geologi yang disederhanakan dari daerah di luar kawasan kars;
 - c. Peta dilengkapi dengan keterangan pinggir, sebagai penjelasan

- atau informasi ringkas mengenai unsur-unsur yang terdapat di dalam peta;
- d. Menyusun peta klasifikasi kawasan kars berskala 1 : 100.000, dengan menggunakan kaidah-kaidah yang berlaku dan dilengkapi dengan laporan.
- (3). Penyusunan laporan teknis hasil penyelidikan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 huruf c, berisi :
- a. Uraian secara rinci sistem hidrologi kars, termasuk daerah tangkapan air di luar kawasan kars dan daerah penyangga yang berfungsi menjadi pengimbuh air;
 - b. Uraian secara rinci unsur-unsur eksokars dan endokars, terutama bentuk fisik hasil pelarutan dan proses geologi lainnya yang khas, yang mencirikan kawasan kars tersebut;
 - c. Uraian secara rinci tataan stratigrafi kawasan kars, termasuk jenis litologi, nilai kesarangan (porositas) dan kemampuan meluluskan air (permeabilitas) batuan, kedudukan lapisan, ketebalan serta hubungan antara satuan batugamping dengan satuan lain yang menindih dan mengalasinya;
 - d. Uraian secara rinci struktur geologi, termasuk jenis unsur-unsur struktur yang ada, besaran, kerapatan serta hal-hal lainnya yang berkaitan dengan sifat dinamika bumi;
 - e. Peta-peta (hidrologi, geologi, jaringan gua) dan potret lapangan.

Pasal 10

- (1). Laporan teknis hasil kegiatan penyelidikan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 disampaikan kepada Menteri dan Bupati/Walikota.
- (2). Bupati/Walikota menetapkan klasifikasi kawasan kars melalui Peraturan Daerah.
- (3). Penetapan klasifikasi kawasan kars yang penyebarannya melintasi batas kabupaten/kota ditetapkan oleh Gubernur.
- (4). Penetapan klasifikasi kawasan kars yang penyebarannya melintasi batas propinsi dilakukan melalui koordinasi dengan Instansi terkait.
- (5). Bupati/Walikota dan atau Gubernur wajib memberikan salinan penetapan sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) dan ayat (3) kepada Menteri.

Pasal 11

Klasifikasi kawasan kars sebagaimana dimaksud dalam Pasal 10 dibagi menjadi 3 kelas, yaitu Kawasan Kars Kelas I, Kawasan Kars Kelas II, dan Kawasan Kars Kelas III.

Pasal 12

- (1). Kawasan Kars Kelas I merupakan kawasan yang memiliki salah satu, atau lebih kriteria berikut ini :
 - a. berfungsi sebagai penyimpan air bawah tanah secara tetap (permanen) dalam bentuk akuifer, sungai bawah tanah, telaga

atau danau bawah tanah yang keberadaannya mencukupi fungsi umum hidrologi:

- b. mempunyai gua-gua dan sungai bawah tanah aktif yang kumpulannya membentuk jaringan baik mendatar maupun tegak yang sistemnya mencukupi fungsi hidrologi dan ilmu pengetahuan;
 - c. gua-guanya mempunyai speleotem aktif dan atau peninggalan-peninggalan sejarah sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi objek wisata dan budaya;
 - d. mempunyai kandungan flora dan fauna khas yang memenuhi arti dan fungsi sosial, ekonomi, budaya serta pengembangan ilmu pengetahuan.
- (2). Kawasan Kars Kelas II merupakan kawasan yang memiliki salah satu atau semua kriteria berikut ini :
- a. berfungsi sebagai pengimbuh air bawah tanah, berupa daerah tangkapan air hujan yang mempengaruhi naik-turunnya muka air bawah tanah di kawasan kars, sehingga masih mendukung fungsi umum hidrologi;
 - b. mempunyai jaringan lorong-lorong bawah tanah hasil bentukan sungai dan gua yang sudah kering, mempunyai speleotem yang sudah tidak aktif atau rusak, serta sebagai tempat tinggal tetap fauna yang semuanya memberi nilai dan manfaat ekonomi.
- (3). Kawasan Kars Kelas III merupakan kawasan yang tidak memiliki kriteria sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan ayat (2).

Pasal 13

Kawasan Kars Kelas I merupakan kawasan lindung sumberdaya alam, yang penetapannya mengikuti ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

BAB VI PEMANFAATAN DAN PERLINDUNGAN KAWASAN KARS

Pasal 14

- (1). Di dalam Kawasan Kars Kelas I tidak boleh ada kegiatan pertambangan.
- (2). Di dalam Kawasan Kars Kelas I dapat dilakukan kegiatan lain, asal tidak berpotensi mengganggu proses karstifikasi, merusak bentuk-bentuk kars di bawah dan di atas permukaan, serta merusak fungsi kawasan kars.
- (3). Di dalam Kawasan Kars Kelas II dapat dilakukan kegiatan usaha pertambangan dan kegiatan lain, yaitu setelah kegiatan tersebut dilengkapi dengan studi lingkungan (Amdal atau UKL dan UPL) sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- (4). Di dalam Kawasan Kars Kelas III dapat dilakukan kegiatan-kegiatan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan

yang berlaku.

Pasal 15

Pemerintah Daerah sesuai dengan kewenangan masing-masing memberikan izin pemanfaatan kawasan kars.

Pasal 16

Kepada pelaku kegiatan usaha di dalam dan sekitar kawasan kars yang mengganggu proses karstifikasi yang sedang berlangsung serta merusak bentuk-bentuk morfologi, gua dengan speleotem di dalamnya dan fungsi kawasan kars diberikan sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

BAB VII PEMBINAAN DAN PENGAWASAN

Pasal 17

Direktur Jenderal merakukan pembinaan pengelolaan kawasan kars yang meliputi pemberian pedoman, bimbingan, pelatihan, arahan dan sosialisasi.

Pasal 18

Pengawasan pengelolaan kawasan kars meliputi pengawasan terhadap pelaksanaan izin yang telah diberikan, dilakukan oleh :

- a. Gubernur, untuk kawasan kars yang sebarannya meliputi dua atau lebih wilayah kabupaten atau kota;
- b. Bupati atau Walikota, untuk kawasan kars yang sebarannya terdapat di dalam satu wilayah kabupaten atau kota yang bersangkutan.

Pasal 19

Salinan hasil kegiatan pembinaan dan pengawasan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 17 dan Pasal 18 wajib disampaikan kepada Menteri setiap akhir tahun.

BAB VIII BIAYA

Pasal 20

Semua biaya yang diperlukan untuk kegiatan inventarisasi, penyelidikan, pembinaan dan pengawasan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4, 7, 17 dan 18 dibebankan kepada anggaran Instansi/Lembaga yang terkait sesuai dengan kewenangan masing-

masing.

BAB IX KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 21

- (1). Semua kegiatan usaha yang berada di kawasan kars dan sudah mendapat izin sebelum daerah tersebut ditetapkan sebagai kawasan kars tetap berlaku sampai berakhirnya perizinan.
- (2). Semua kegiatan usaha yang berada di kawasan kars kelas I dan sudah mendapat izin sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), perizinannya wajib ditinjau kembali sesuai dengan Keputusan Menteri ini.
- (3). Permohonan izin kegiatan usaha yang berada di kawasan kars yang telah diterima sebelum ditetapkan Keputusan Menteri ini, diproses sesuai dengan Keputusan Menteri ini.

BAB X KETENTUAN PENUTUP

Pasal 22

- (1). Dengan berlakunya Keputusan Menteri ini, maka Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi nomor 1518 K/20/MPE/1999 tanggal 29 September 1999 dinyatakan tidak berlaku.
- (2). Ketentuan pelaksanaan Keputusan Menteri ini ditetapkan lebih lanjut oleh Direktur Jenderal.

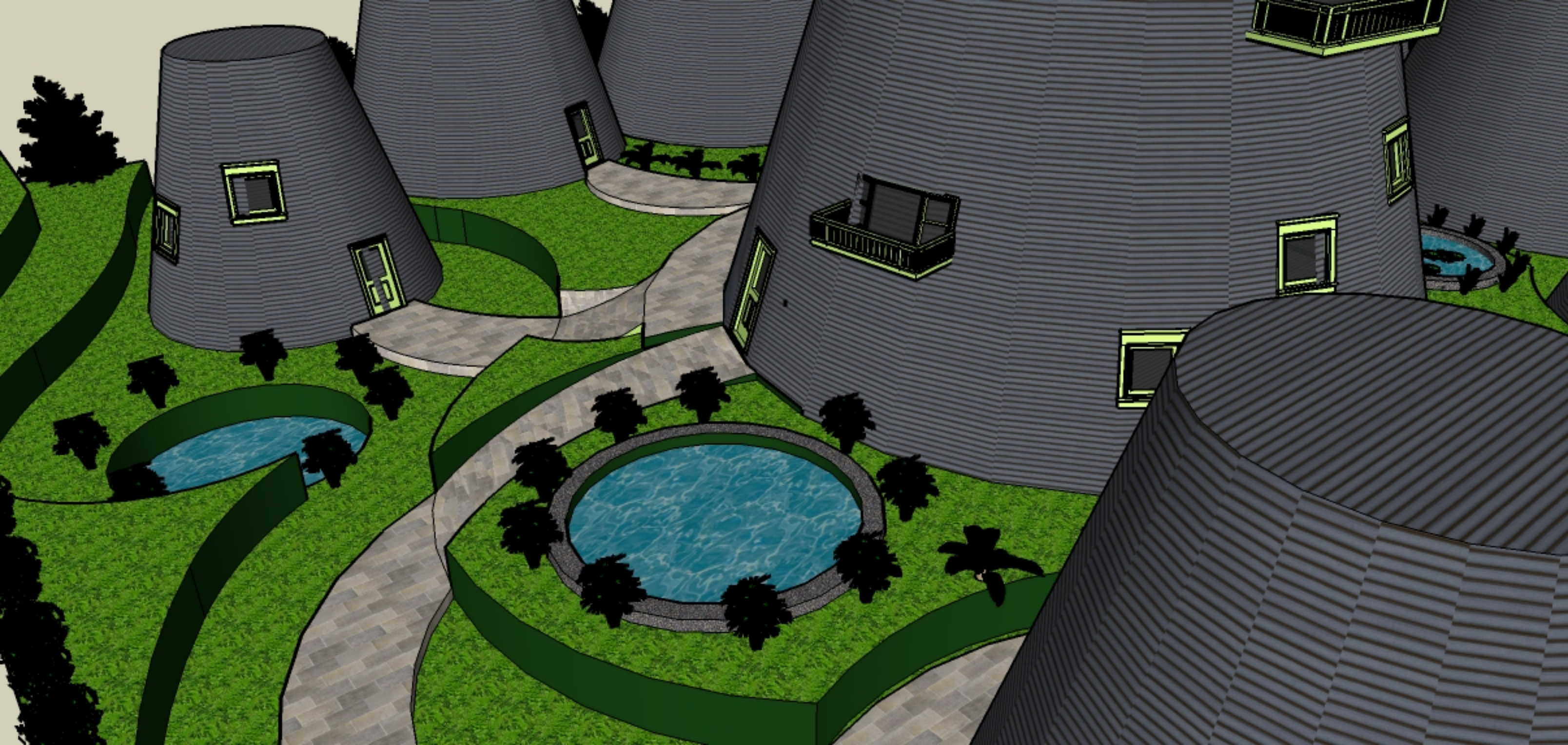
Pasal 23

Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

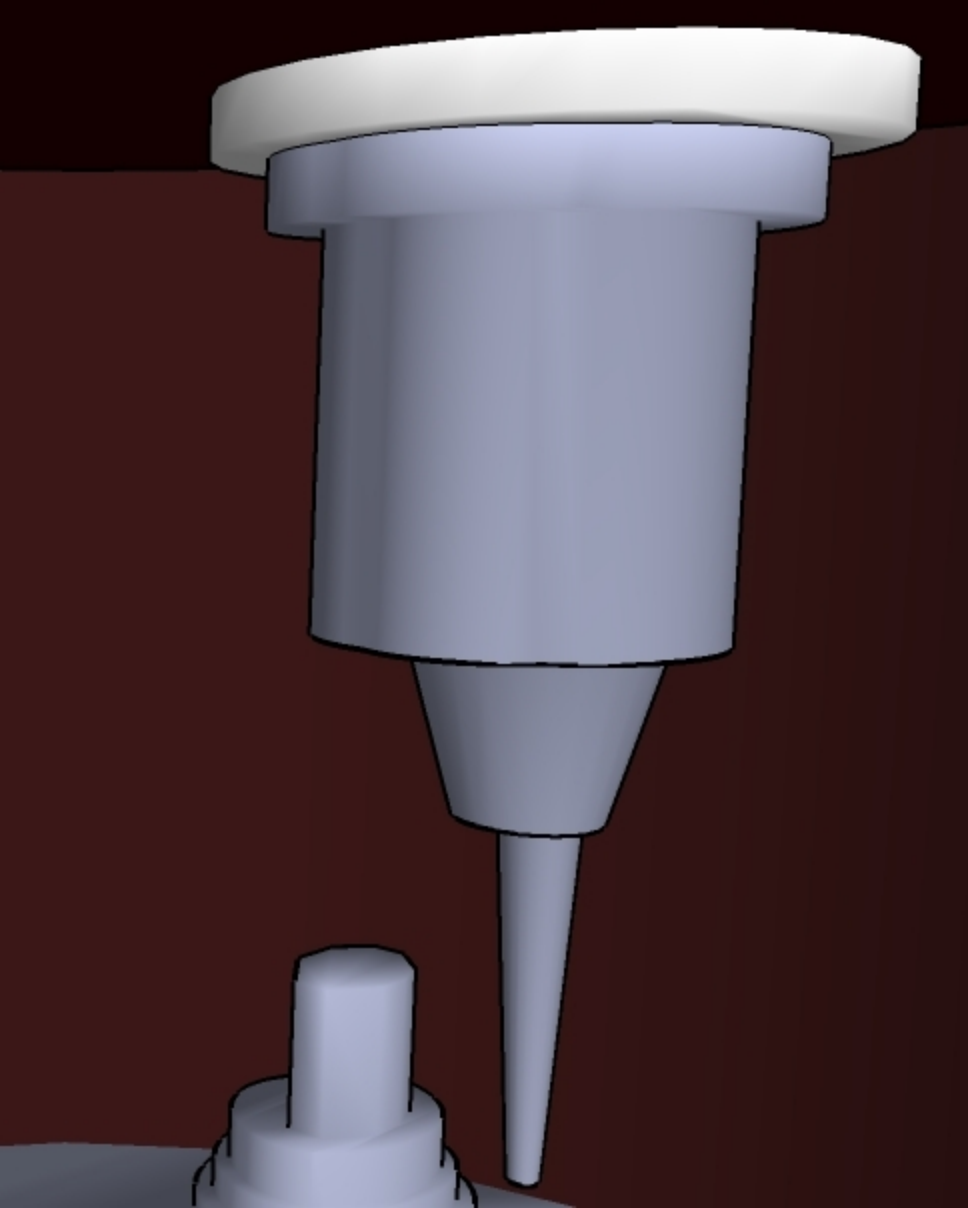
Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 3 November 2000

Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral,

Purnomo Yusgiantoro







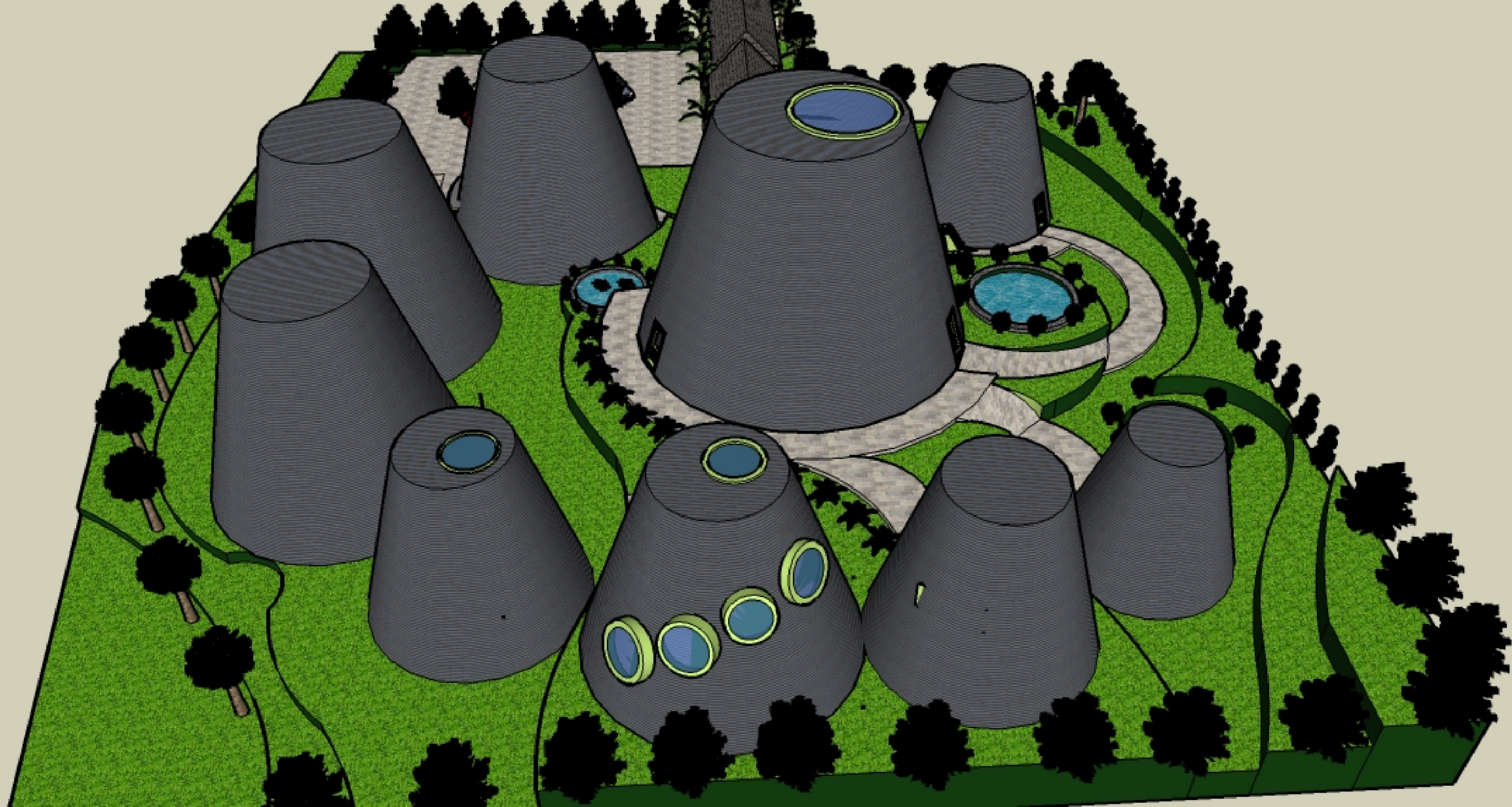




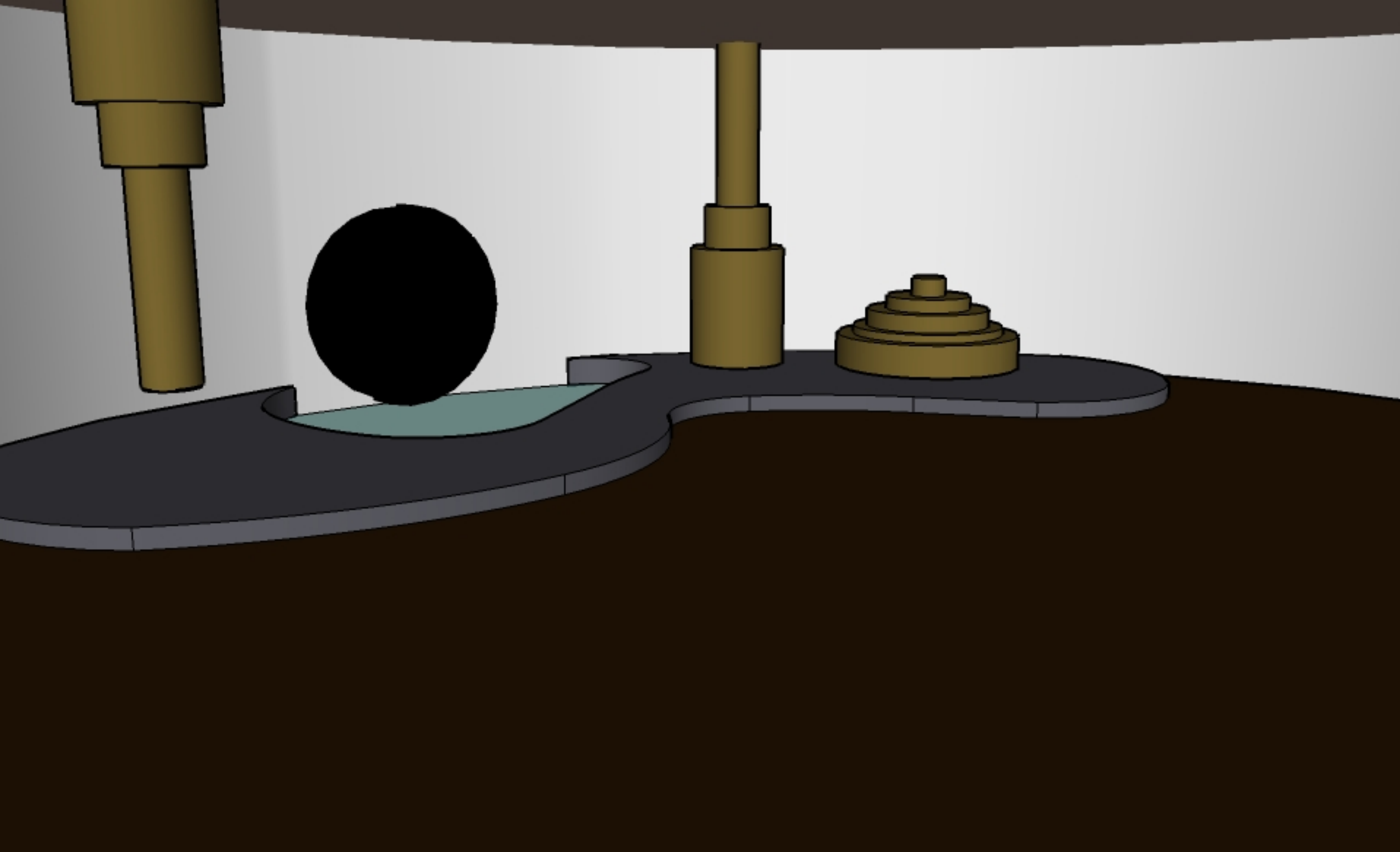


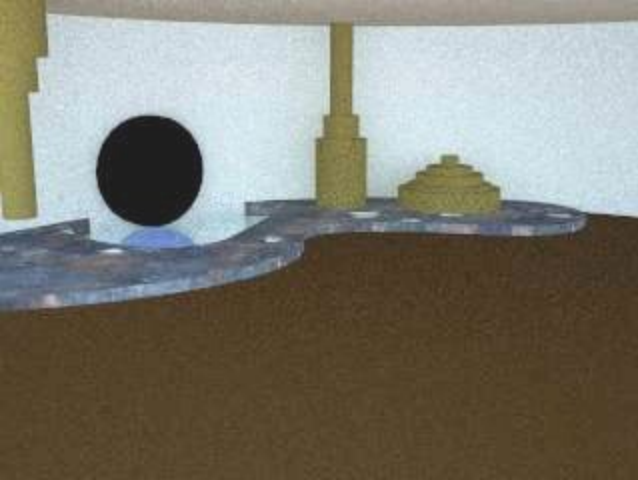






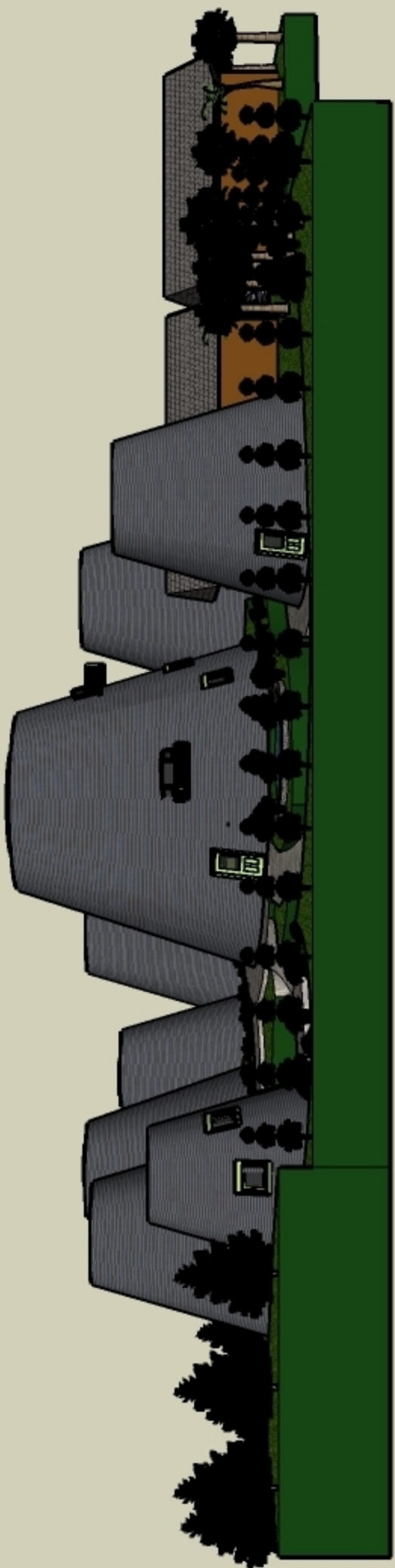


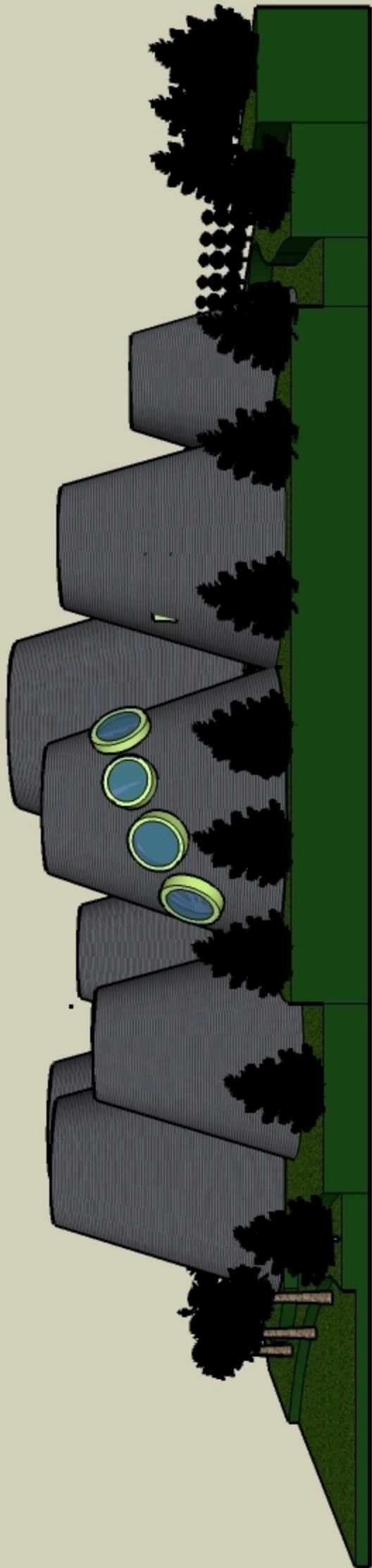


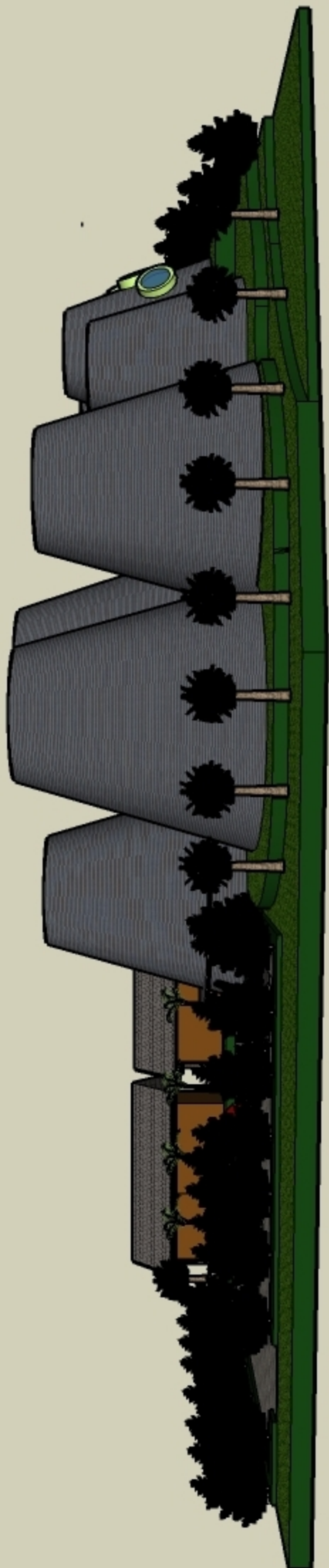






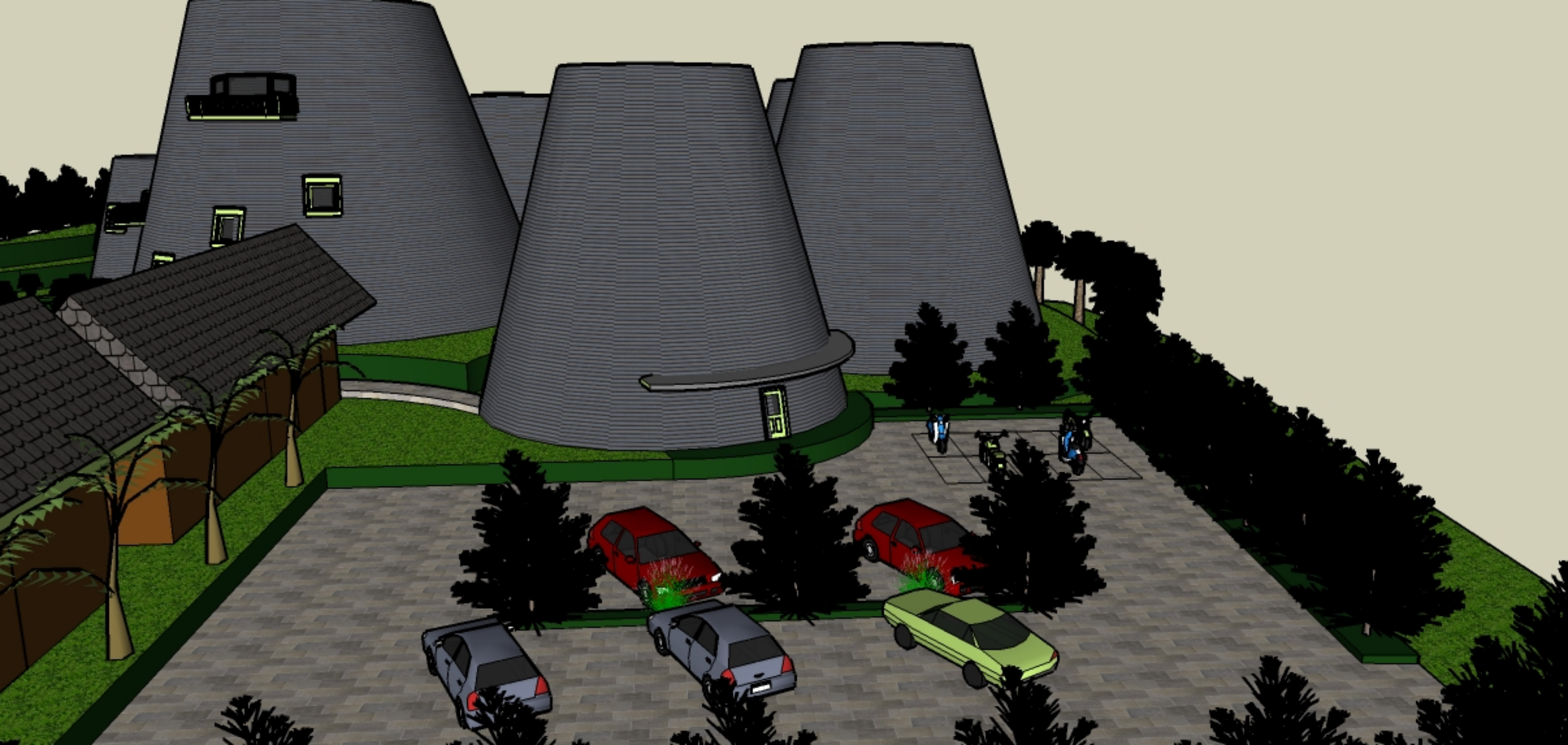


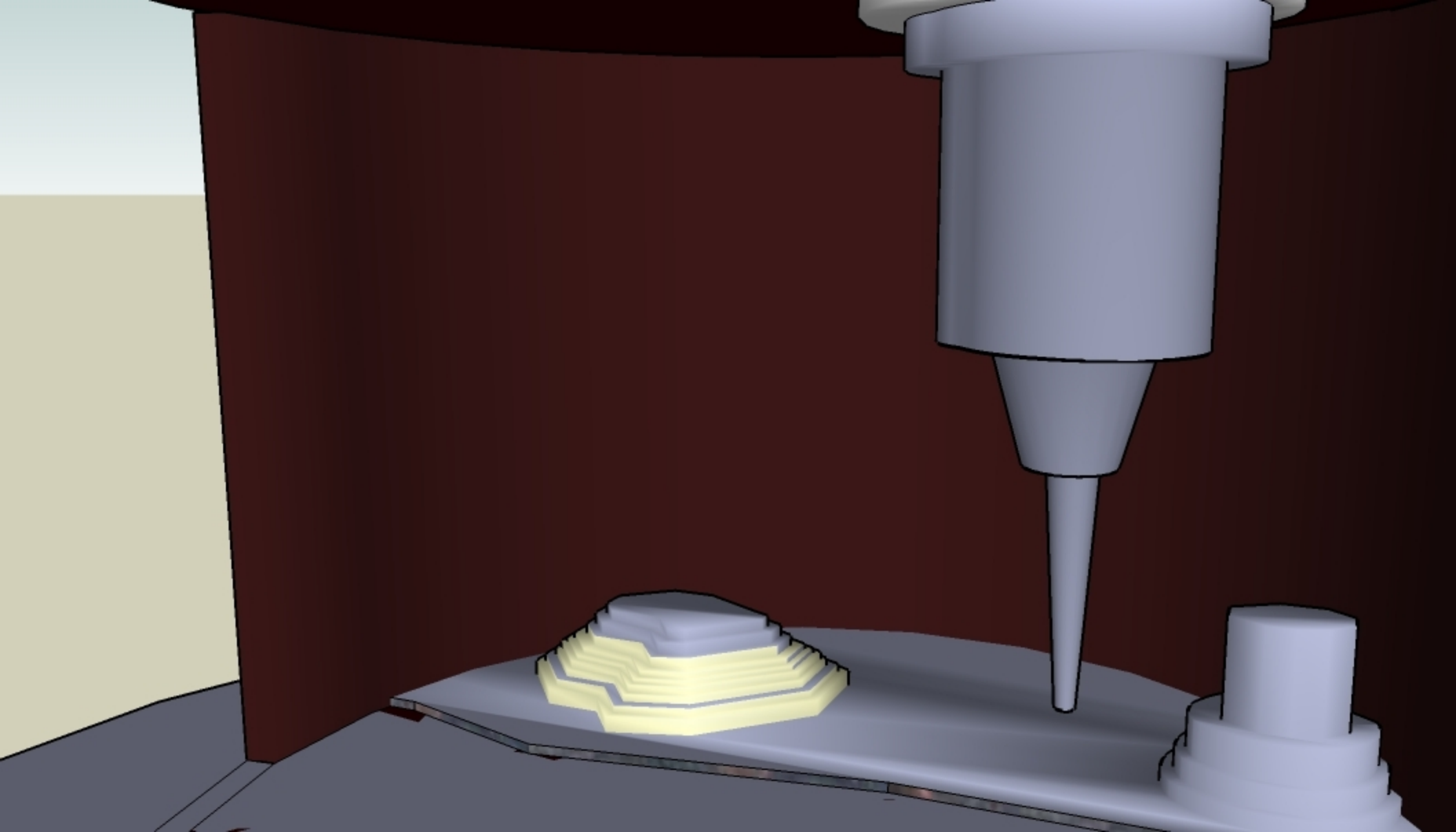


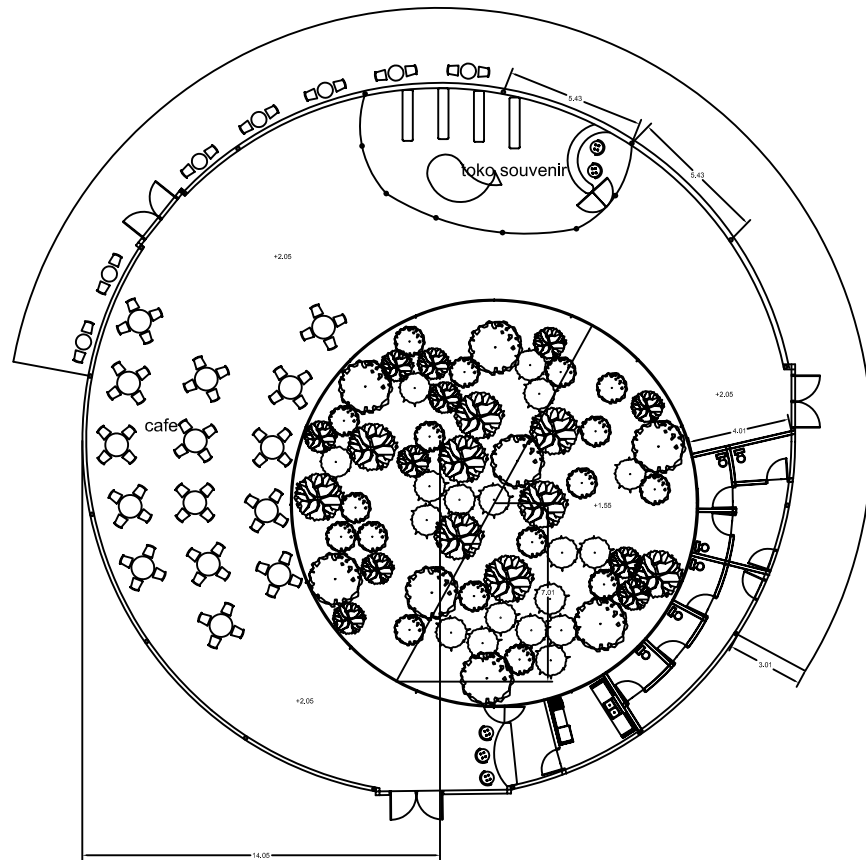




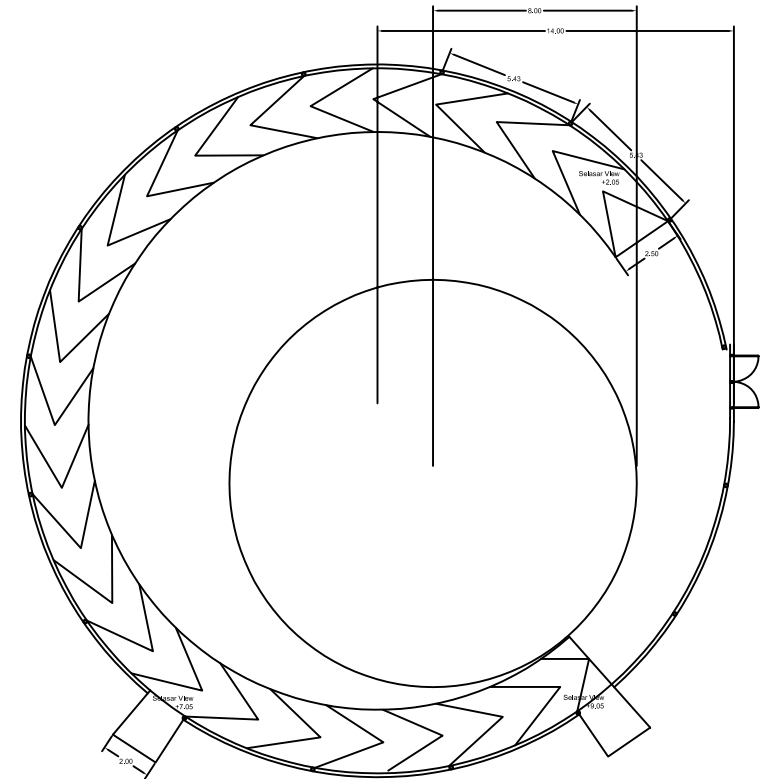








DENAH RUANG PUBLIK
Skala 1 : 100



DENAH SELASAR VIEW
Skala 1 : 100



TUGAS AKHIR

JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE
AEMESTER GENAP
TH.AK.2008/2009

MUSEUM KARST DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU

DOSEN PEMBIMBING

ARIF BUDI
SHOLIHAH, ST., Msc

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA	MAULIA WULANDARI
NIM	03512107
TTD	

JUDUL GBR

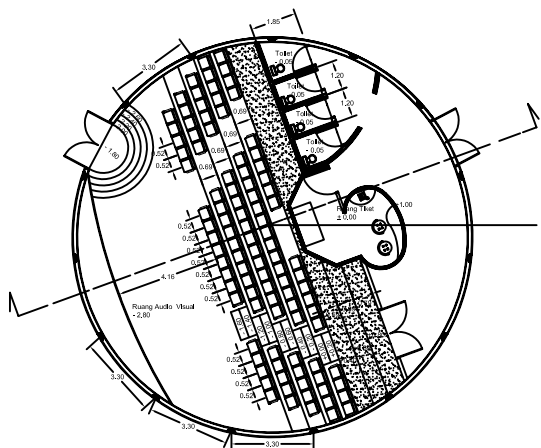
DENAH
CAFE DAN
SELASAR VIEW

SKALA

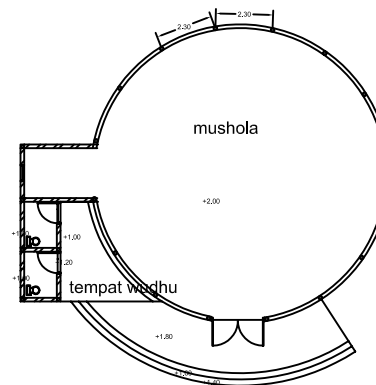
1:100

LEMBAR KE/ JUMLAH LMBR

PENGESAHAN



DENAH RUANG AUDIO VISUAL
Skala 1 : 100



DENAH MUSHOLA
Skala 1 : 100



TUGAS AKHIR

JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE
SEMESTER GENAP
TH.AK.2008/2009

MUSEUM KARST DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU

DOSEN PEMBIMBING

ARIF BUDI
SHOLIHAH,ST.,Msc

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA	MAULIA WULANDARI
NIM	03512107
TTD	

JUDUL GBR

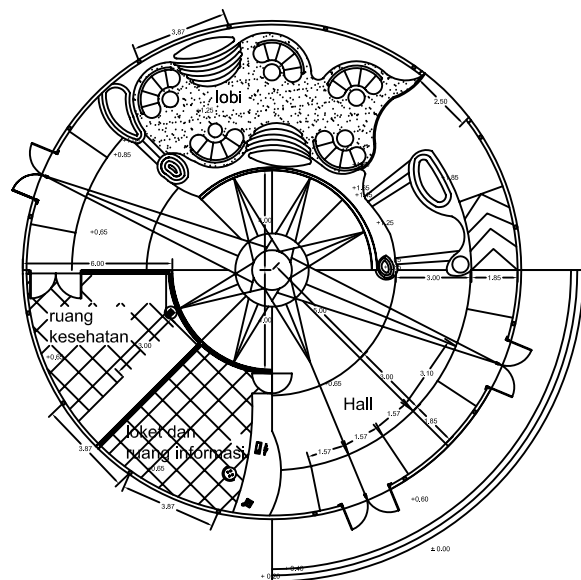
DENAH
R.AUDIO VISUAL
DAN MUSHOLA

SKALA

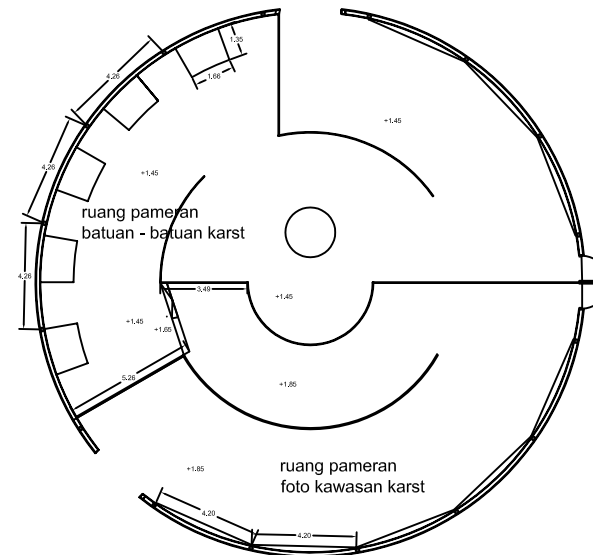
1:100

LEMBAR KE/ JUMLAH LMBR

PENGESAHAN



DENAH HALL
Skala 1 : 100



DENAH RUANG PAMER
Skala 1 : 100



TUGAS AKHIR

JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE
SEMESTER GENAP
TH.AK.2008/2009

MUSEUM KARST DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU

DOSEN PEMBIMBING

ARIF BUDI
SHOLIHAH,ST.,Msc

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA	MAULIA WULANDARI
NIM	03512107
TTD	

JUDUL GBR

DENAH
HALL DAN
R. PAMERAN 1

SKALA

1:100

LEMBAR KE/ JUMLAH LMBR

PENGESAHAN



MUSEUM KARST
DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU

DOSEN PEMBIMBING
ARIF BUDI
SHOLIHAH,ST.,Msc

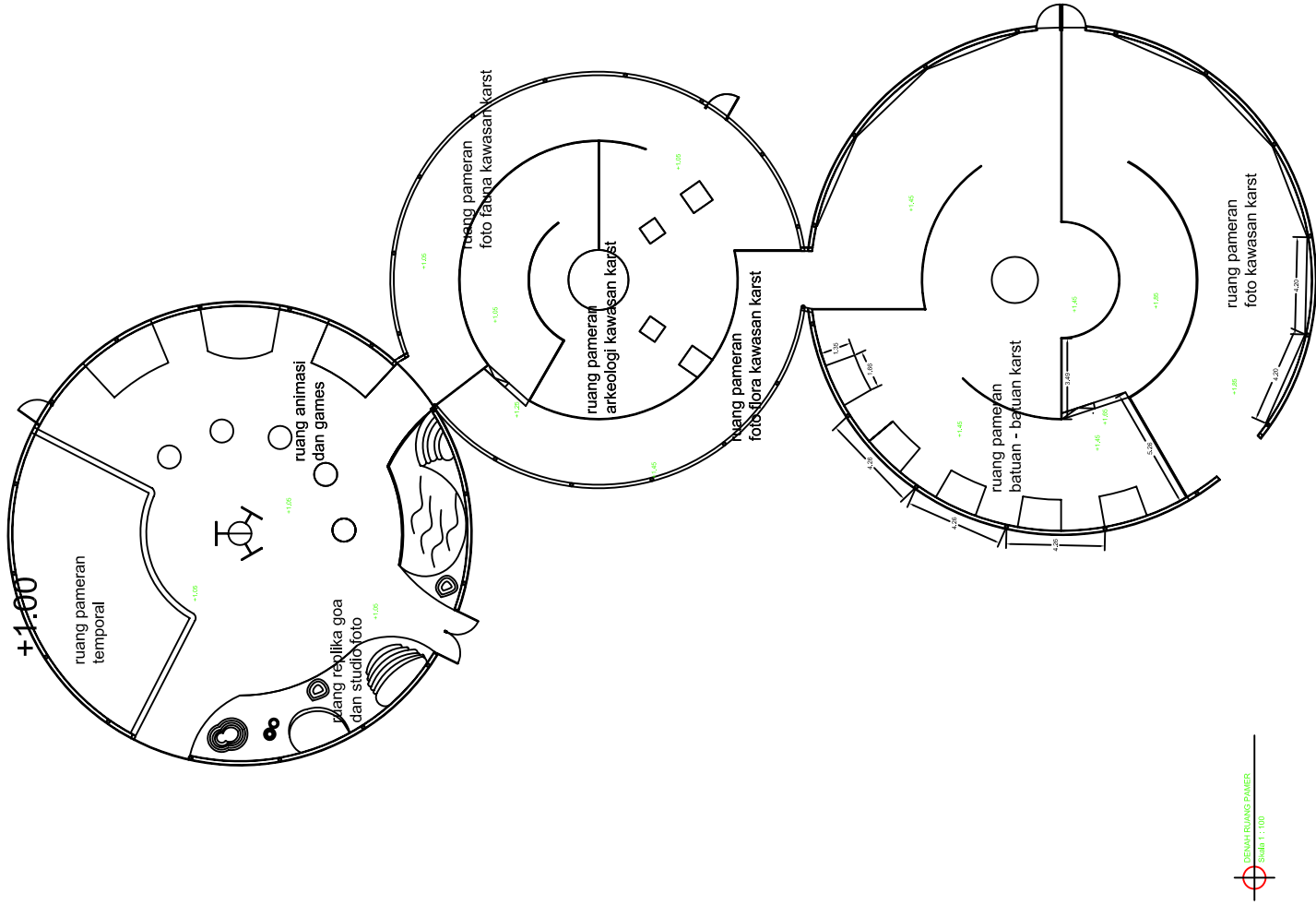
IDENTITAS MAHASISWA

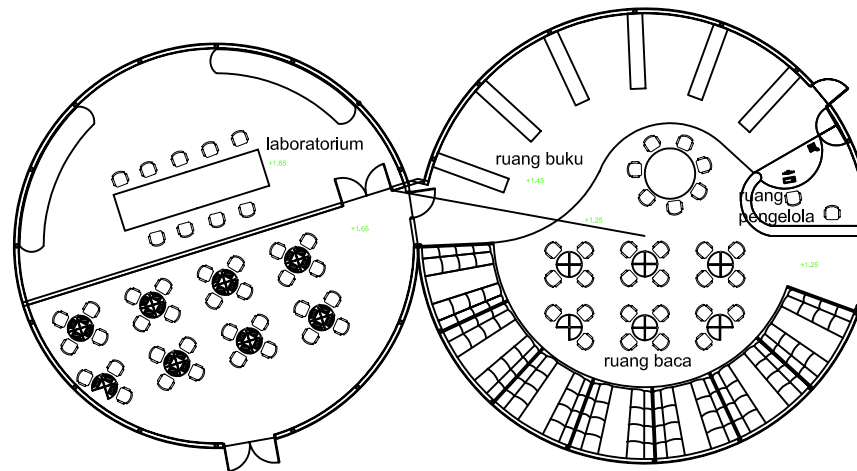
NAMA	MAULIA WULANDARI
NIM	03512107
TTD	

DENAH
RUANG PAMERAN

1:100

LEMBAR KE/
JUMLAH LMBR
PENGESAHAN





DENAH RESEARCH POINT
Skala 1:100



TUGAS AKHIR
JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE
SEMESTER GENAP
TH.AK.2008/2009

**MUSEUM KARST
DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU**

DOKTERAN PEMBIMBING

ARIF BUDI
SHOLIHAH, ST., Msc

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA	MAULIA WULANDARI
NIM	03512107
TTD	

JUDUL GBR

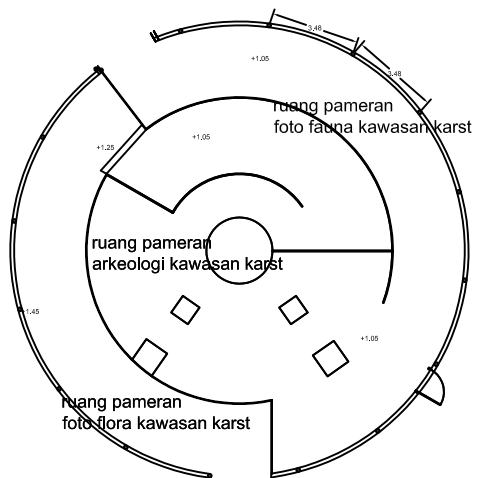
DENAH
RESEARCH POINT

SKALA

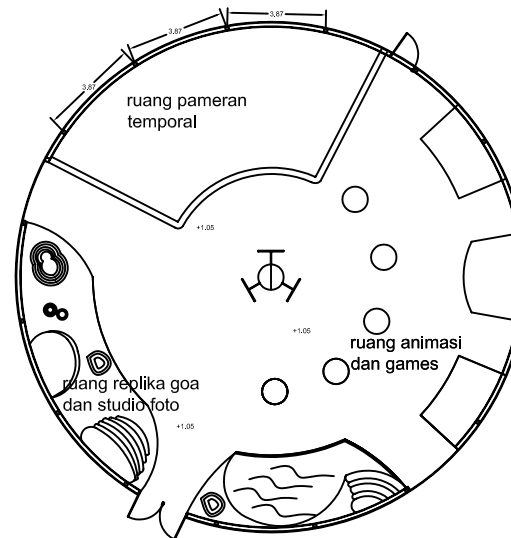
1:100

LEMBAR KE/
JUMLAH LMBR

PENGESAHAN



DENAH RUANG PAMER
Skala 1: 100



DENAH RUANG PAMER
Skala 1: 100



TUGAS AKHIR
JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE
SEMESTER GENAP
TH. 2008/2009

**MUSEUM KARST
DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU**

DOSEN PEMBIMBING

ARIF BUDI
SHOLIHAH, ST., Msc

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA	MAULIA WULANDARI
NIM	03512107
TTD	

JUDUL GBR

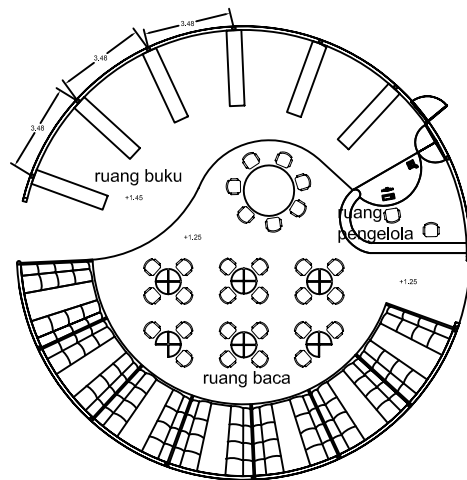
DENAH
R. PAMERAN 2
DAN
R. PAMERAN 3

SKALA

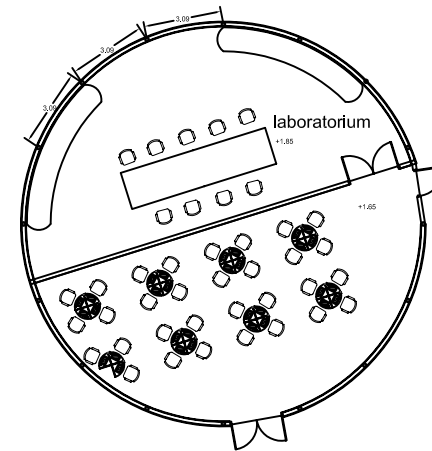
1:100

LEMBAR KE/
JUMLAH LMBR

PENGESAHAN



DENAH PERPUSTAKAAN
Skala 1 : 100



DENAH LABORATORIUM
Skala 1 : 100



TUGAS AKHIR
JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE
AEMESTER GENAP
TH.AK.2008/2009

**MUSEUM KARST
DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU**

Dosen Pembimbing

ARIF BUDI
SHOLIHAH, ST., Msc

Identitas Mahasiswa

NAMA	MAULIA WULANDARI
NIM	03512107
TTD	

Judul GBR

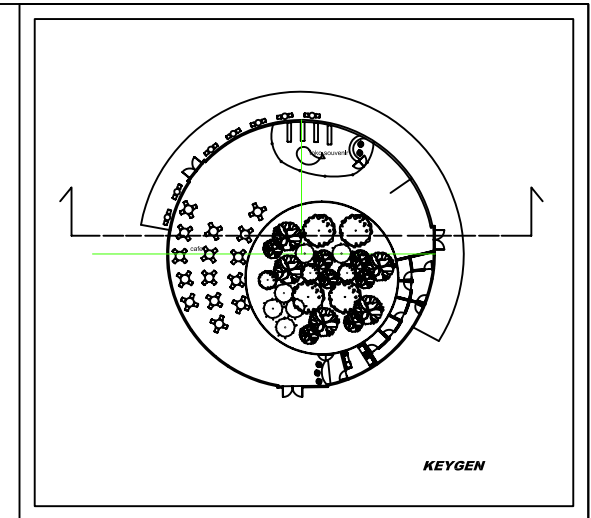
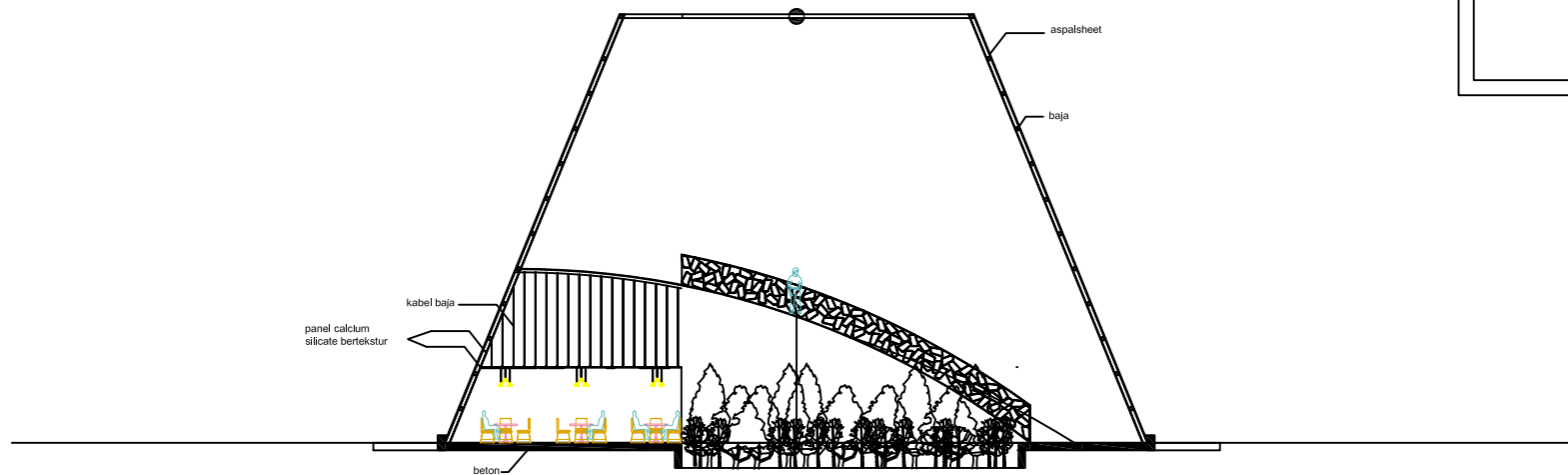
DENAH
PERPUSTAKAAN
DAN
LABORATORIUM+
R.INTERNET

Skala

1:100

Lembar ke/
Jumlah Lmbr

Pengesahan



POTONGAN RUANG PUBLIK
Skala 1: 100



TUGAS AKHIR
JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE
AEMESTER GENAP
TH.AK.2008/2009

**MUSEUM KARST
DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU**

DOSEN PEMBIMBING

ARIF BUDI
SHOLIHAH, ST., Msc

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA	MAULIA WULANDARI
NIM	03512107
TTD	

JUDUL GBR

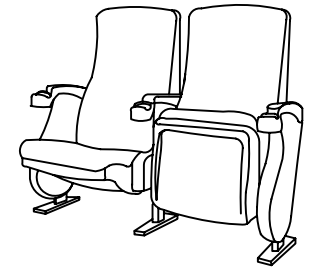
POTONGAN
CAFE DAN
SELASAR VIEW

SKALA

1:100

LEMBAR KE/
JUMLAH LMBR

PENGESAHAN



JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

**MUSEUM KARST
DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU**

DOSEN PEMBIMBING	IDENTITAS MAHASISWA		JUDUL GBR	SKALA	LEMBAR KE/ JUMLAH LMBR	PENGESAHAN
ARIF BUDI SHOLIHAN,ST.,Msc	NAMA	MAULIA WULANDARI	POTONGAN R.AUDIO VISUAL	1:100		
	NIM	03512107				
	TTD					



TUGAS AKHIR

JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

**PERIODE
SEMESTER GENAP
TH.AK.2008/2009**

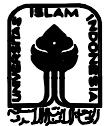
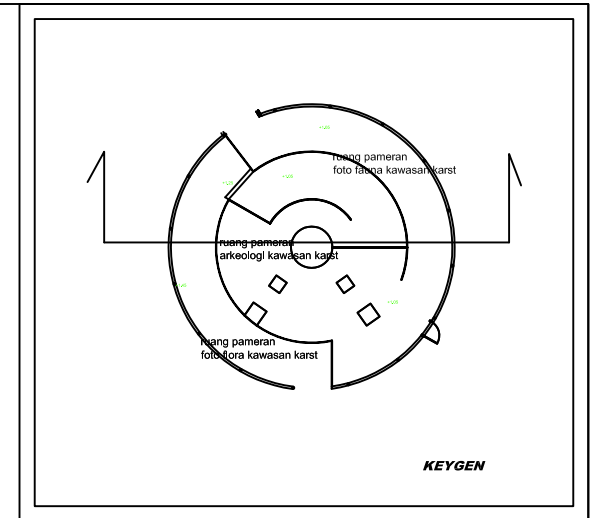
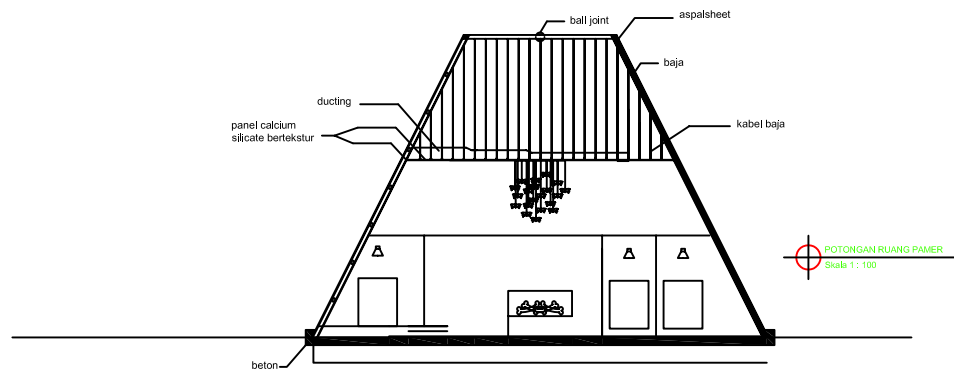
**MUSEUM KARST
DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU**

DOSEN PEMBIMBING	IDENTITAS MAHASISWA		JUDUL GBR	SKALA	LEMBAR KE/ JUMLAH LMBR	PENGESAHAN
ARIF BUDI SHOLIHAH,ST.,Msc	NAMA	MAULIA WULANDARI	POTONGAN HALL DAN LOBI	1:100		
	NIM	03512107				





DOSEN PEMBIMBING	IDENTITAS MAHASISWA		JUDUL GER	SKALA	LEMBAR KE/ JUMLAH LMBR	PENGESAHAN
ARIF BUDI SHOLIHAH,ST.,Msc	NAMA	MAULIA WULANDARI	POTONGAN R. PAMERAN 1	1:100		
	NIM	03512107				
	TTD					



TUGAS AKHIR
JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE
SEMESTER GENAP
TH.AK.2008/2009

**MUSEUM KARST
DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU**

DOSEN PEMBIMBING

ARIF BUDI
SHOLIHAH, ST., Msc

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA	MAULIA WULANDARI
NIM	03512107
TTD	

JUDUL GBR

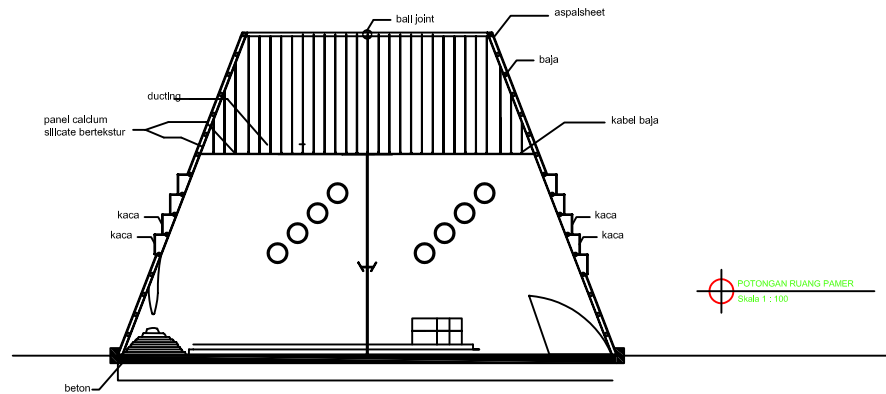
POTONGAN
R. PAMERAN 2

SKALA

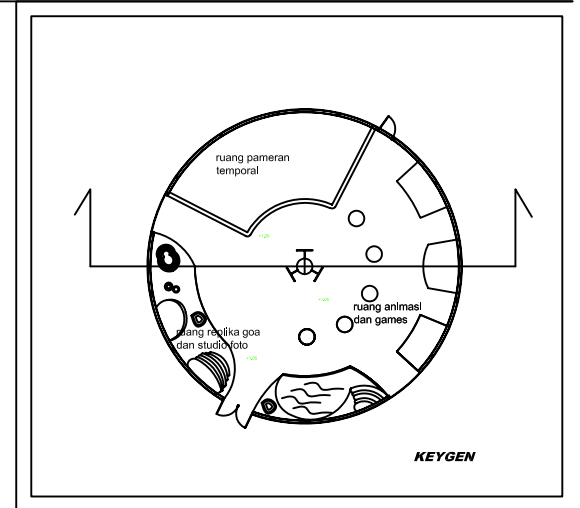
1:100

LEMBAR KE/
JUMLAH LMBR

PENGESAHAN



POTONGAN RUANG PAMER
Skala 1 : 100

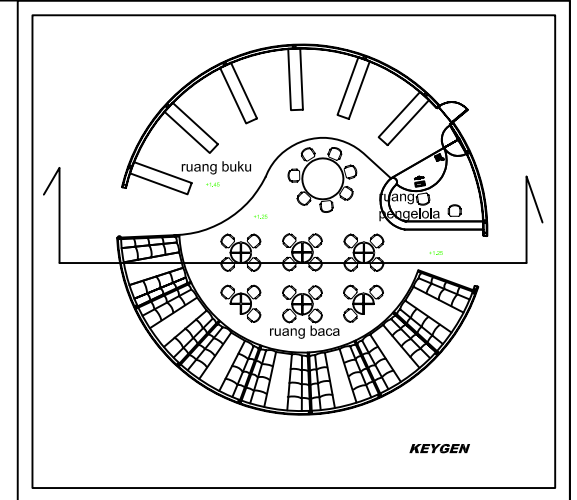
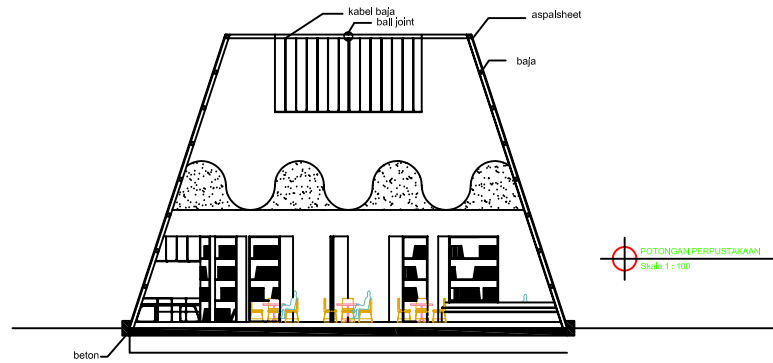


TUGAS AKHIR
JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

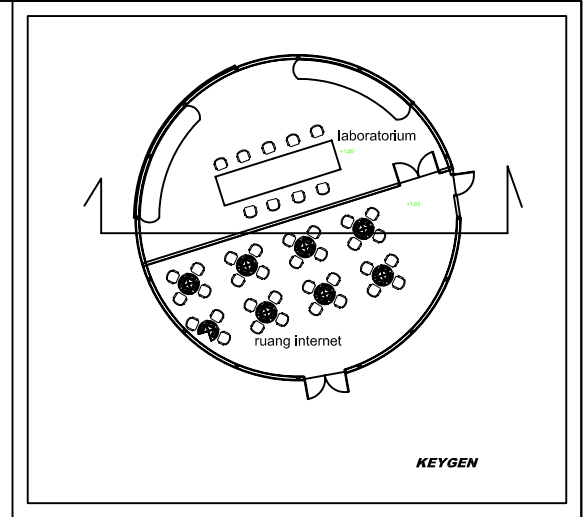
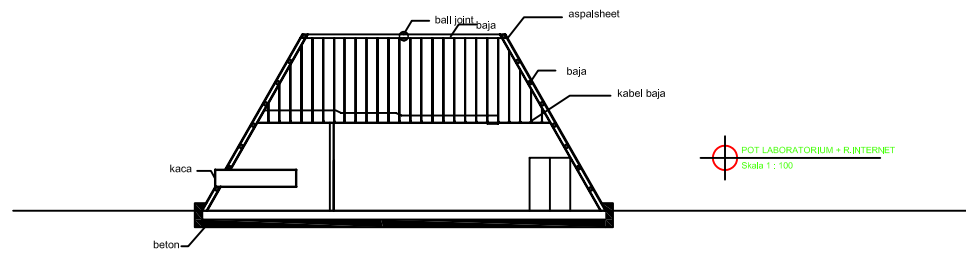
PERIODE
AEMESTER GENAP
TH.AK.2008/2009

**MUSEUM KARST
DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU**

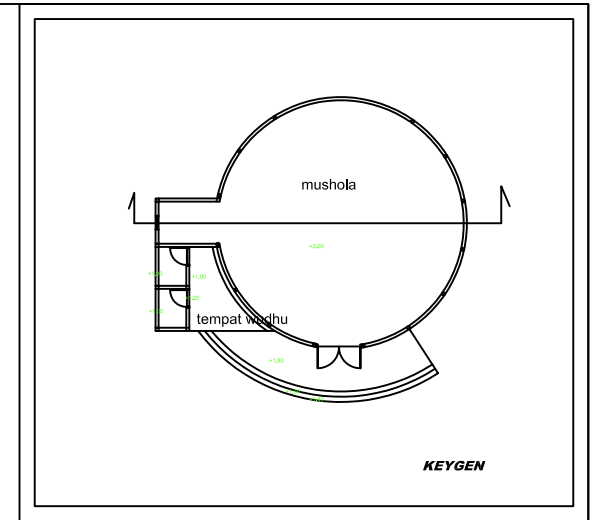
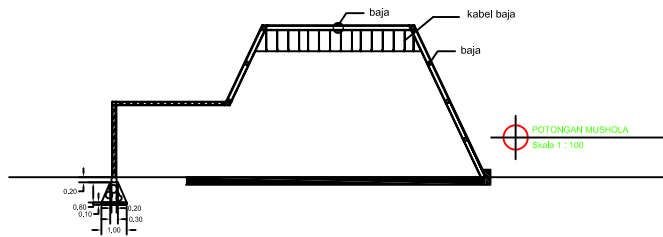
DOSEN PEMBIMBING	IDENTITAS MAHASISWA		JUDUL GBR	SKALA	LEMBAR KE/ JUMLAH LMBR	PENGESAHAN
	NAMA	MAULIA WULANDARI				
	NIM	03512107				
	TTD					
ARIF BUDI SHOLIHAN,ST.,Msc			POTONGAN R. PAMERAN 3	1:100		



	TUGAS AKHIR JURUSAN ARSITEKTUR TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	PERIODE AEMESTER GENAP TH.AK.2008/2009	MUSEUM KARST DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU	DOSEN PEMBIMBING		IDENTITAS MAHASISWA		JUDUL GBR	SKALA	LEMBAR KE/ JUMLAH LMBR	PENGESAHAN
				ARIF BUDI SHOLIHAH, ST., Msc		NAMA	MAULIA WULANDARI	POTONGAN R.PERPUSTAKAAN	1:100		
						NIM	03512107				
						TTD					



 TUGAS AKHIR JURUSAN ARSITEKTUR TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA	PERIODE AEMESTER GENAP TH.AK.2008/2009	MUSEUM KARST DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU	DOSEN PEMBIMBING		IDENTITAS MAHASISWA		JUDUL GBR	SKALA	LEMBAR KE/ JUMLAH LMBR	PENGESAHAN
			ARIF BUDI SHOLIHAH, ST., Msc		NAMA	MAULIA WULANDARI	POTONGAN LABORATORIUM	1:100		
					NIM	03512107				
					TTD					

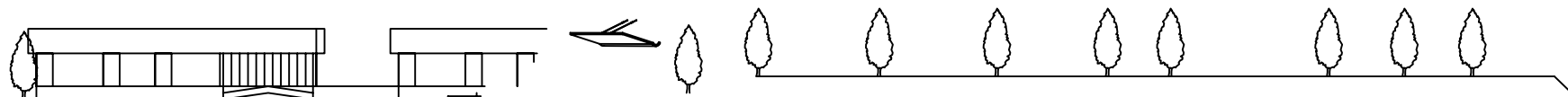


TUGAS AKHIR
JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE
AEMESTER GENAP
TH.AK.2008/2009

**MUSEUM KARST
DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU**

DOSEN PEMBIMBING	IDENTITAS MAHASISWA		JUDUL GBR	SKALA	LEMBAR KE/ JUMLAH LMBR	PENGESAHAN
	NAMA	MAULIA WULANDARI				
	NIM	03512107				
	TTD					
ARIF BUDI SHOLIHAH, ST., Msc			POTONGAN MUSHOLA	1:100		



TUGAS AKHIR
JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE
SEMESTER GENAP
TH.AK.2008/2009

**MUSEUM KARST
DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU**

DOSEN PEMBIMBING

ARIF BUDI
SHOLIHAH, ST., Msc

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA	MAULIA WULANDARI
NIM	03512107
TTD	

JUDUL GBR

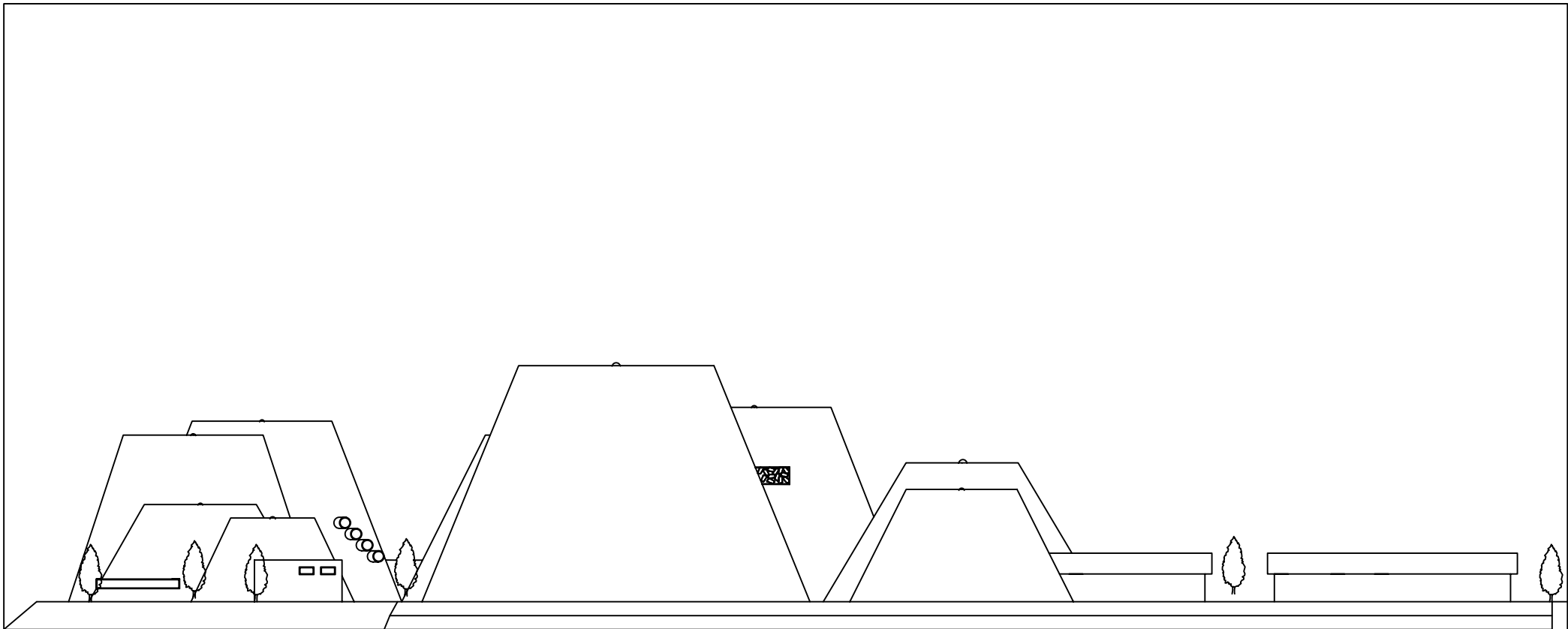
POTONGAN
KAWASAN

SKALA

1:100

LEMBAR KE/
JUMLAH LMBR

PENGESAHAN



TUGAS AKHIR
JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE
SEMESTER GENAP
TH.AK.2008/2009

**MUSEUM KARST
DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU**

DOSEN PEMBIMBING

**ARIF BUDI
SHOLIHAH, ST., Msc**

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA	MAULIA WULANDARI
NIM	03512107
TTD	

JUDUL GBR

**POTONGAN
KAWASAN**

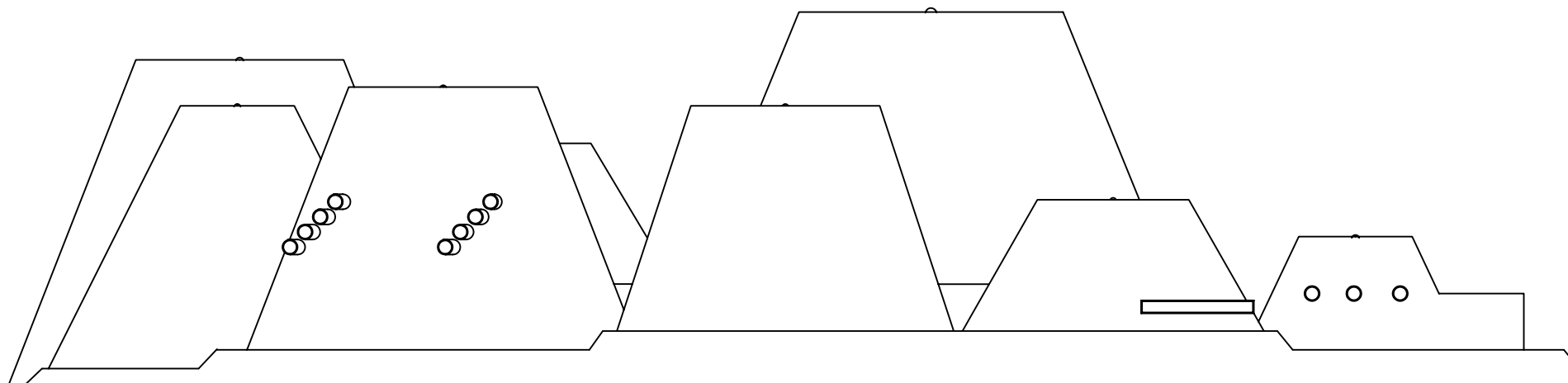
SKALA

1:100

**LEMBAR KE/
JUMLAH LMBR**

PENGESAHAN

TAMPAK SELATAN
Skala 1:100



TUGAS AKHIR
JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE
SEMESTER GENAP
TH.AK.2008/2009

**MUSEUM KARST
DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU**

DOSEN PEMBIMBING

ARIF BUDI
SHOLIHAH, ST., Msc

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA	MAULIA WULANDARI
NIM	03512107
TTD	

JUDUL GBR

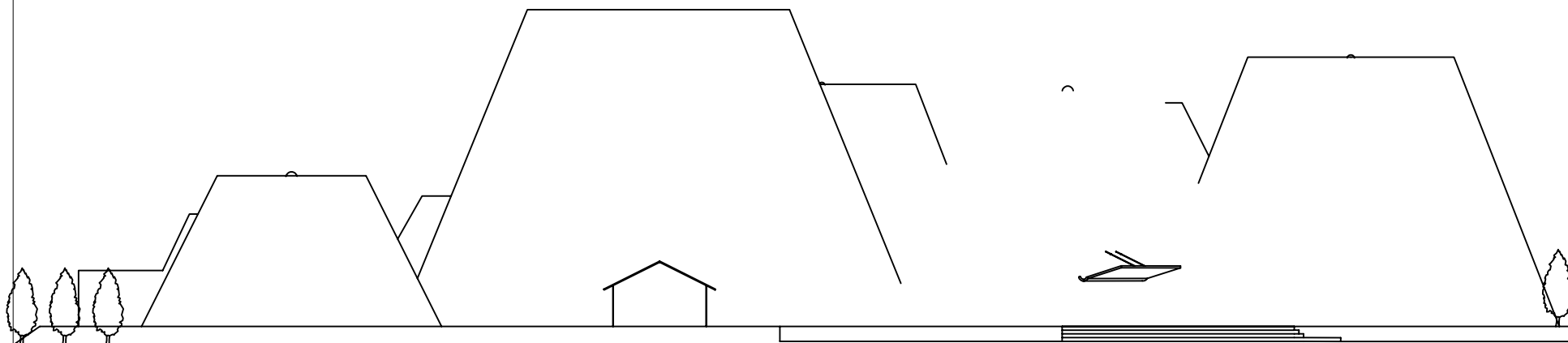
POTONGAN
KAWASAN

SKALA

1:100

LEMBAR KE/
JUMLAH LMBR

PENGESAHAN



TUGAS AKHIR

JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE
SEMESTER GENAP
TH. AK. 2008/2009

MUSEUM KARST DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU

DOSEN PEMBIMBING

ARIF BUDI
SHOLIHAN, ST., Msc

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA	MAULIA WULANDARI
NIM	03512107
TTD	

JUDUL GBR

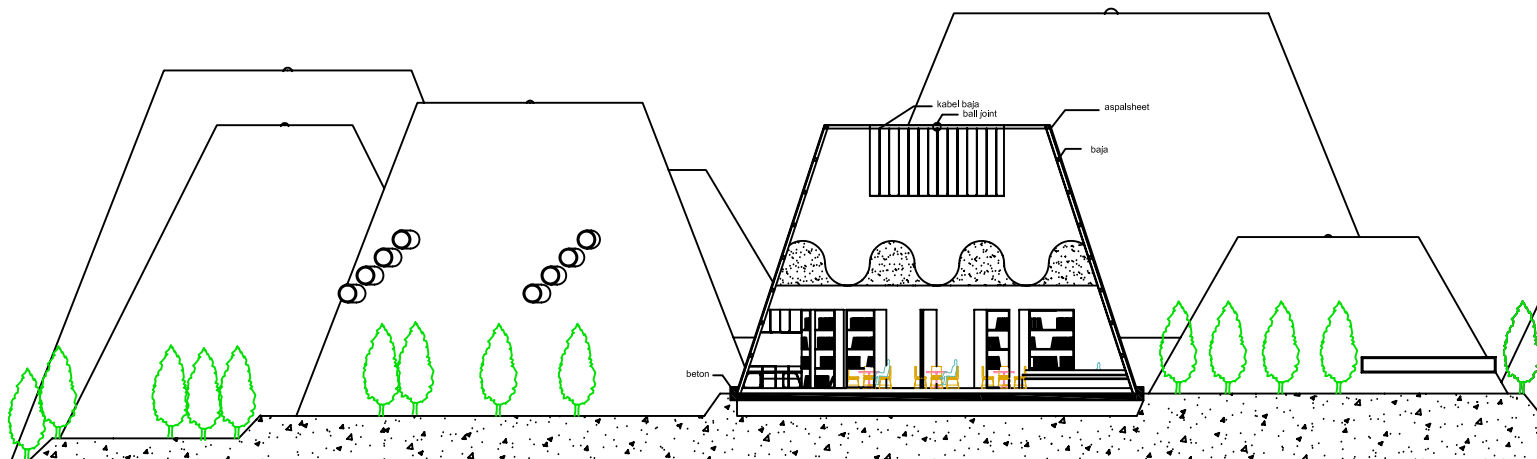
POTONGAN
KAWASAN

SKALA

1:100

LEMBAR KE/
JUMLAH LMBR

PENGESAHAN



TUGAS AKHIR
JURUSAN ARSITEKTUR
TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE
AEMESTER GENAP
TH.AK.2008/2009

MUSEUM KARST
DI KAWASAN PEGUNUNGAN SEWU

DOSEN PEMBIMBING

ARIF BUDI
SHOLIHAH, ST., Msc

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA	MAULIA WULANDARI
NIM	03512107
TTD	

JUDU

POTO
KAW.

