

BAB 3

ANALISIS DAN PEMROGRAMAN ARSITEKTUR

3.1 Analisis dan Program Fungsi Bangunan

3.1.1 Karakteristik dan Kapasitas Pengguna

a. Karakteristik Pengguna

Secara garis besar pengguna bangunan dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu (1) pegawai LIPI, (2) masyarakat sekitar, dan (3) pengunjung.

1) Pegawai LIPI

Selama ini Kawasan CAGK dikelola oleh UPT BIKK LIPI di bawah Kementerian Negara Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi. Pegawai LIPI diantaranya adalah peneliti, teknisi litkayasa, administrasi, arsiparis, analis kepegawaian, peranta komputer, satuan pengamanan, dan pramu.

Secara umum, pegawai LIPI bertugas melakukan pengelolaan terhadap kompleks bangunan beserta kegiatan yang diwadahnya. Pegawai LIPI juga menjadi pengelola bagi kegiatan geowisata yang diselenggarakan. Selain itu, peneliti LIPI melakukan penelitian baik di laboratorium maupun melakukan kunjungan langsung ke lapangan.

2) Masyarakat Sekitar

Masyarakat sekitar menggunakan bangunan sebagai peserta pelatihan dan sosialisasi pemberdayaan masyarakat yang dilakukan oleh pihak LIPI. Setelah mengikuti program pemberdayaan masyarakat, beberapa dari mereka akan menjadi penghuni kios pemberdayaan masyarakat yang menjual aneka ragam souvenir. Selain itu sejumlah masyarakat juga dilibatkan menjadi *tour guide* dalam kegiatan geowisata.

3) Pengunjung

Pengunjung *Geopark* Karangsambung setidaknya dapat dikategorikan menjadi empat, yaitu:

a) Pelajar

Pengunjung pelajar dapat dikategorikan menjadi pelajar SD (usia 10-11 tahun), pelajar SLTP (12-14 tahun), pelajar SLTA (15-18 tahun). Pengunjung pelajar biasanya mengadakan kunjungan berupa rombongan menggunakan bus berukuran besar.

b) Mahasiswa

Pengunjung mahasiswa berasal dari bidang keilmuan geologi, geodesi, pertambangan, hingga geografi. Rata-rata kunjungan dilakukan satu tahun sekali berupa ekskursi selama satu minggu hingga satu bulan. Selain ekskursi, kunjungan mahasiswa dilakukan untuk kepentingan penelitian dan tugas akhir dengan waktu temporer dan insidental. Pengunjung mahasiswa memiliki rentang usia 18-25 tahun (S1) dan lebih dari 24 tahun (S2). Kunjungan dilakukan dengan menggunakan kendaraan umum maupun rombongan bus berukuran besar.

c) Pengunjung umum

Pengunjung umum merupakan masyarakat biasa maupun orang-orang yang memiliki ketertarikan dengan keilmuan geologi dan situs-situs bersejarah, dengan durasi kunjungan paling lama satu hari.

d) Praktisi Ilmu Kebumian

Terdiri dari dosen keilmuan terkait, pegawai KESDM, BPBD/BNPB, dan profesi/lembaga lain yang terkait dengan ilmu kebumian.

b. Kapasitas Pengguna

Pengguna tetap Kompleks *Geopark* Karangsambung merupakan para pegawai UPT BIKK LIPI yang memiliki 53 pegawai pada tahun 2019. Namun dengan adanya perkembangan fungsi, perlu penambahan pada posisi peranta komputer (2) dan bagian geowisata (10). Jumlah pegawai UPT BIKK LIPI berdasarkan jabatan adalah sbb:

Tabel 3.1 Jumlah Pegawai UPT BIKK LIPI

Sumber: UPT BIKK LIPI, 2019

No.	Jabatan	Jumlah
1.	Peneliti	11
2.	Teknisi Litkayasa	8
3.	Administrasi	7
4.	Arsiparis	2
5.	Analisis Kepegawaian	11
6.	Peranta Komputer	3
7.	Bagian Geowisata	10

8.	Satuan Pengamanan	6
9.	Pramu	7
Total		65

Selain pegawai UPT BIKK LIPI, pengguna tetap lain adalah masyarakat sekitar. Sejumlah masyarakat sekitar yang telah mengikuti program pemberdayaan masyarakat kemudian direkrut untuk menjadi *tour guide* (8 orang) dan penjaja kios pemberdayaan masyarakat (15 orang).

Tabel 3.2 Data pengunjung 2016-2019

Sumber: UPT BIKK LIPI, 2020

No.	Tahun	Pengunjung
5.	2016	13.013
6.	2017	13.692
7.	2018	14.644
8.	2019	17.169

Data tersebut digunakan sebagai asumsi untuk menghitung jumlah pengunjung geowisata pada Kompleks *Geopark* Karangsambung pada 20 tahun ke depan. Prosentase peningkatan jumlah pengunjung per tahun adalah sbb:

$$2017 - 2016 = [(13.692 - 13.013) / 13.013] \times 100\% = 4,9 \%$$

$$2018 - 2017 = [(14.644 - 13.692) / 13.692] \times 100\% = 6,5 \%$$

$$2019 - 2018 = [(17.169 - 14.644) / 14.644] \times 100\% = 14,7 \%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat diketahui rata-rata kenaikan pengunjung Kompleks *Geopark* Karangsambung pada rentang tahun 2016 – 2019 adalah $(4,9 + 6,5 + 14,7) : 3 = 8,7 \%$.

Angka rata-rata peningkatan jumlah pengunjung tersebut dapat digunakan untuk memproyeksikan jumlah pengunjung 20 tahun yang akan datang, dengan perhitungan sbb:

Tabel 3.3 Perhitungan proyeksi pengunjung 20 tahun ke depan

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

Rumus : $P_x = P_o (1 + r)^t$	
Keterangan:	Perhitungan:
P_x = Jumlah proyeksi pengunjung di tahun ke x	$P_x = P_o (1 + r)^t$ $P_x = 17.169 (1 + 0.087)^{20}$

r = Kenaikan rata-rata per tahun	$Px = 17.169 \times 5,30$
Po = Jumlah pengunjung tahun dasar	$Px = 90.995$
t = Tahun proyeksi	

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa jumlah pengunjung geowisata ke Kompleks UPT BIKK LIPI Karangsambung pada tahun 2039 adalah sebesar 90.995 orang/tahun (250 orang/hari). Namun, perhitungan tersebut didasarkan pada pertumbuhan pengunjung dengan kondisi fasilitas eksisting yang kurang baik. Sehingga ketika nantinya telah dilakukan redesain, jumlah pengunjung Kompleks *Geopark* Karangsambung diasumsikan akan menjadi dua kali lipat (500 orang/hari).

Waktu operasional Kompleks *Geopark* Karangsambung per hari adalah 8 jam. Asumsi setiap kegiatan geowisata pengunjung dilakukan selama 2-3 jam berdasarkan Paket *Nummulites*, dan 4-5 jam berdasarkan Paket *Pillow Lava*, sehingga rata-rata terdapat 2 periode pengunjung dalam sehari. Maka jumlah pengunjung dalam sekali periode adalah sebesar 250 orang.

Tabel 3.4 Total kapasitas Kompleks *Geopark* Karangsambung

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

No.	Fungsi/fasilitas	Pengguna	Kapasitas
1.	Kantor & Pusat Penelitian - Konservasi	Pegawai LIPI	65
2.	Fasilitas Geowisata	Pengunjung	250
3.	Fasilitas Pemberdayaan Masyarakat	Masyarakat Mitra	23

3.1.2 Kegiatan

a. Pergerakan

Pola pergerakan pada kegiatan yang berlangsung di Kompleks *Geopark* Karangsambung dapat dikelompokkan berdasarkan pelakunya, antara lain pengunjung umum, pengunjung/tamu khusus, dan pegawai LIPI.

1) Pengunjung Umum (Tidak Menginap)

Pengunjung umum tidak menginap adalah pengunjung yang mengambil Paket *Nummulites* (2-3 jam) dan Paket Wisata *Pillow Lava* (4-5 jam), serta

pengunjung bebas. Biasanya merupakan masyarakat umum dan rombongan sekolah.



Diagram 3.1 Pola pergerakan pengunjung umum (tidak mengingat)

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

2) Pengunjung Umum (Mengingat)

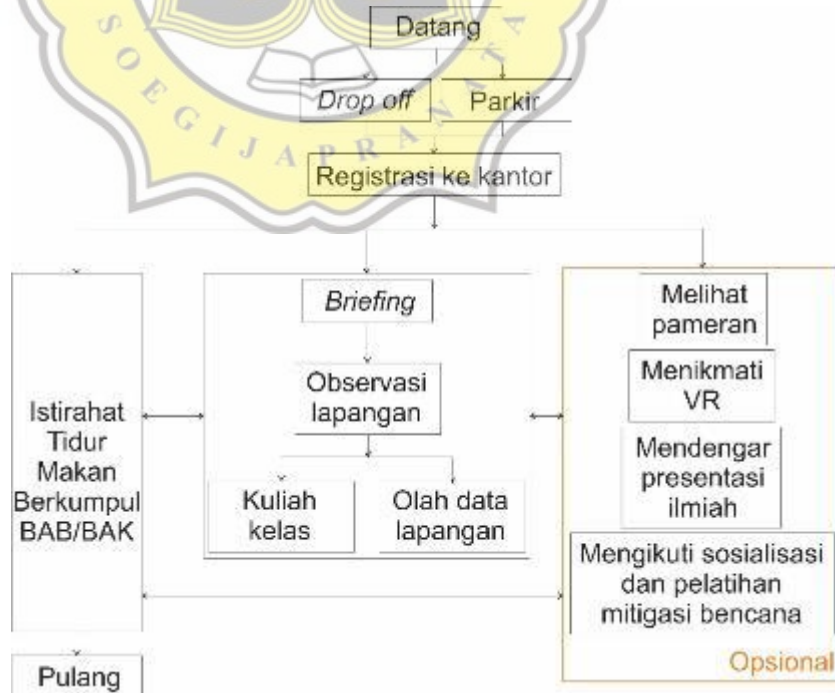


Diagram 3.2 Pola pergerakan pengunjung umum (mengingat)

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

Pengunjung umum yang menginap adalah pengunjung yang sebelumnya mengajukan izin kepada pihak pengelola untuk melakukan kegiatan lebih dari satu hari. Biasanya adalah rombongan mahasiswa beserta dosen yang melakukan ekskursi maupun mahasiswa/dosen/praktisi keilmuan terkait yang sedang melakukan penelitian.

3) Pengunjung/Tamu Khusus (Tidak Menginap)

Merupakan tamu dari lembaga keilmuan terkait dan keberadaan *geopark* itu sendiri seperti Pemerintah Daerah, BPBD, BNPB, Kementerian ESDM, BMKG, dll yang melakukan kunjungan maupun pertemuan namun tidak menginap.



Diagram 3.3 Pola pergerakan tamu/pengunjung khusus

Tidak menginap (kiri); menginap (kanan)

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

4) Pengunjung/Tamu Khusus (Menginap)

Merupakan tamu yang melakukan aktivitas di kompleks lebih dari satu hari, seperti penelitian, observasi lapangan, olah data, dll yang tidak dapat diselesaikan dalam waktu singkat. Biasanya merupakan tamu dari lembaga-lembaga tertentu yang terkait dengan keilmuan geologi maupun *geopark* itu sendiri.

5) Peneliti LIPI

Merupakan bagian dari pegawai LIPI yang tidak hanya memiliki tugas pengelolaan, tetapi juga penelitian, konservasi, dan pemberdayaan masyarakat.



Diagram 3.4 Pola pergerakan peneliti LIPI

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

6) Pegawai LIPI Bagian Geowisata



Diagram 3.5 Pola pergerakan pegawai LIPI bagian geowisata

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

Bagian dari pegawai LIPI yang diberi tanggung jawab untuk mengelola kegiatan geowisata, khususnya berkenaan dengan kelompok bangunan museum.

7) Masyarakat Sekitar

Pengunjung yang berdomisili di sekitar Kawasan CAGK dengan kepentingan menjadi penjaja souvenir di kios, *tour guide*, maupun masyarakat yang sedang mendapatkan pelatihan, sosialisasi, serta program pemberdayaan masyarakat lainnya yang diselenggarakan oleh LIPI.



Diagram 3.6 Pola pergerakan masyarakat sekitar

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

Geowisata yang diselenggarakan dalam Kompleks *Geopark* Karangsambung dapat dinikmati dalam skema paket wisata maupun non-paket wisata. Skema paket wisata yang ditawarkan adalah Nummulites (2-3 jam dalam kompleks) dan Lava Bantal (4-5 jam dalam kompleks & kunjungan lapangan). Skema pergerakan geowisata yang terjadi *indoor* maupun *outdoor* adalah sbb:

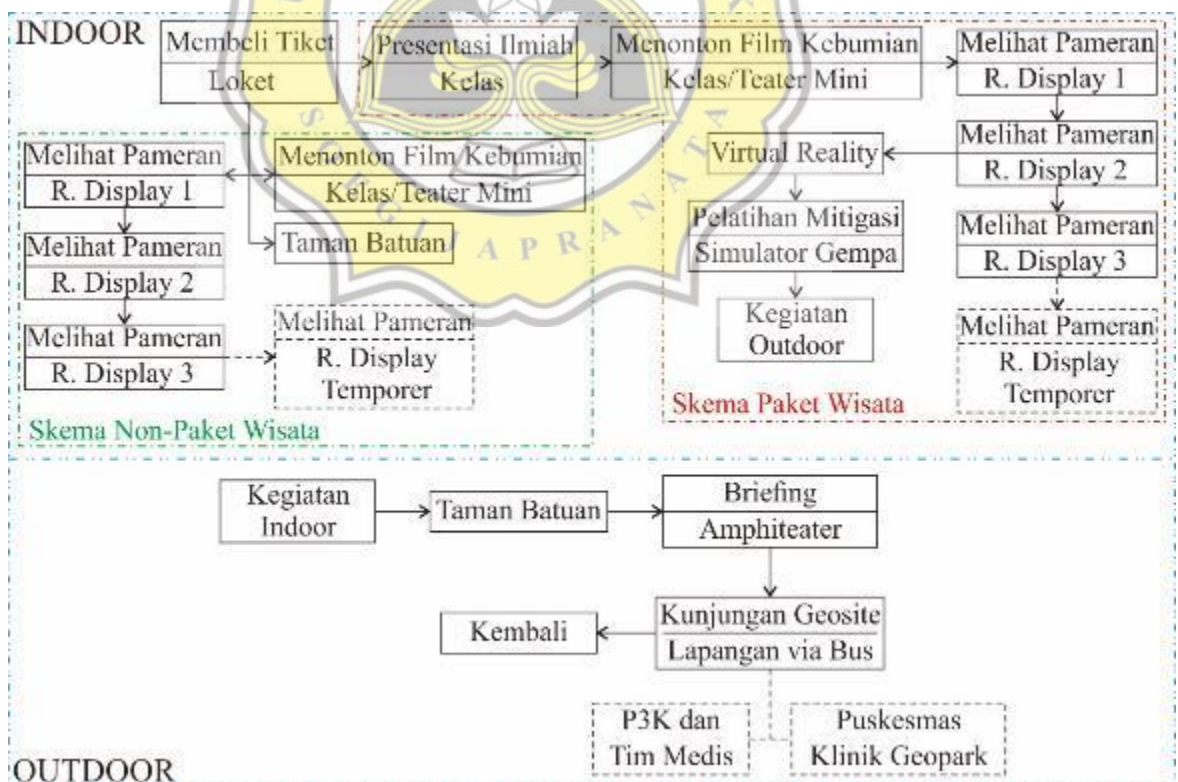


Diagram 3.7 Skema pergerakan geowisata *indoor* dan *outdoor*

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung setidaknya memiliki 28 situs batuan dan 2 situs mata air panas. Paket geowisata Lava Bantal menyediakan kunjungan lapangan secara langsung ke lokasi situs. Pola pergerakan kunjungan lapangan yang dilakukan berdasarkan urutan adalah sbb:

Tabel 3.5 Kebutuhan ruang Kompleks *Geopark* Karangsambung

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

No.	Situs	Lokasi
1.	Kompleks <i>Geopark</i> Karangsambung	Jl. Karangsambung KM 19
2.	Batugamping <i>Nummulites</i>	Jl. Karangsambung KM 19
3.	Batu <i>Konglomerat</i>	Pesanggrahan
4.	Batu <i>Diabas</i> struktur <i>columnar joint</i>	Gunung Parang
5.	Batuan <i>Lava Basalt</i>	Kali Mandala
6.	Batuan <i>Filit</i>	Bukit Sipako
7.	Batuan <i>Marmar</i>	Totogan
8.	Pemandangan Bukit <i>Melange</i>	Totogan
9.	Batuan <i>Serpentinit</i>	Pucangan
10.	Batu <i>Rijang</i> dan Batugamping merah	Sadang Wetan
11.	Batuan <i>Sekis Mika</i>	Kali Brengkok
12.	Batuan <i>Rijang & Pillow Lava Basalt</i>	Kali Muncar
13.	Batuan <i>Basalt</i> dan <i>Gabro</i>	Sungai Lokidang
14.	Batu <i>Rijang</i> dan Batugamping merah	Wagirsambung
15.	Batugamping <i>korall-alga</i>	Jatibungkus
16.	Batuan <i>Breksi</i> Formasi Waturanda	Waturanda
17.	Mata air panas Krakal	Krakal

b. Kebutuhan Ruang

Kebutuhan ruang berdasarkan aktivitas yang diwadahi dalam Kompleks *Geopark* Karangsambung adalah sbb:

Tabel 3.6 Kebutuhan ruang Kompleks *Geopark* Karangsambung

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

1) Pengunjung Umum

Pelaku	Aktivitas	Waktu	Kebutuhan Ruang
	Datang		<i>Entrance gate</i>

Pengunjung Umum	<i>Drop off</i>	Selasa hingga Minggu (08.00 – 16.00)	Area Masuk
	Parkir kendaraan		Area parkir pengunjung
	Membeli tiket		Loket
	Mencari informasi		Ruang informasi, Lobi
	Melihat objek pameran tetap		Ruang pameran tetap
	Melihat objek pameran temporer		Ruang pameran temporer
	Mencoba <i>Virtual Reality</i>		Ruang <i>Virtual Reality</i>
	Mengikuti presentasi ilmiah		Aula Serbaguna, R. Kelas
	Mengikuti pelatihan mitigasi bencana		Aula serbaguna, R. Kelas, R. Simulator bencana
	Membaca		Perpustakaan
	Briefing		Amphiteater
	Observasi lapangan		Taman bumi, Situs
	Istirahat, duduk		<i>Sitting group</i>
	Makan dan minum		<i>Food court</i>
	Membeli souvenir		Kios souvenir
	Mengambil uang		ATM Center
	Mendapatkan tindakan medis		Klinik
	Ibadah		Masjid
	Menyusui		R. Laktasi
	BAB/BAK		Lavatory
	Registrasi/lapor tamu inap		Kantor/R. Tata Usaha
	Tidur		Asrama, barak, <i>guest house</i>
	Makan bersama		Ruang makan serba guna
	Olah data lapangan		Laboratorium
	Materi dan diskusi		R. kelas
	Pulang		<i>Exit gate</i>

2) Tamu/Pengunjung Khusus

Pelaku	Aktivitas	Waktu	Kebutuhan Ruang
Tamu Pengunjung Khusus	Datang	Senin hingga	<i>Entrance gate</i>
	<i>Drop off</i>	Jumat (08.00 –	Area Masuk
	Parkir kendaraan	16.00)	Area parkir pengunjung

Registrasi Tamu	Lobi, Kantor
Diterima sebagai tamu	Ruang tamu kantor
Dijamu sebagai tamu	Ruang VIP
Pertemuan	R. Pertemuan
Membaca	Perpustakaan
Observasi lapangan	Situs
Olah data lapangan	Laboratorium
Istirahat, duduk	<i>Sitting group</i>
Makan dan minum	R.VIP, R.Makan serbaguna
Membeli souvenir	Kios souvenir
Ibadah	Masjid
BAB/BAK	Lavatory
Tidur	Barak, <i>guest house</i>
Makan bersama	Ruang makan serba guna
Pulang	<i>Exit gate</i>

3) Peneliti LIPI

Pelaku	Aktivitas	Waktu	Kebutuhan Ruang
Peneliti LIPI	Datang	Senin hingga	<i>Entrance gate</i>
	<i>Drop off</i>	Jumat (08.00 –	Area Masuk
	Parkir kendaraan	16.00)	Area parkir pegawai
	Bekerja		R. Kantor
	Pertemuan		R. Pertemuan
	Membaca		Perpustakaan
	Observasi lapangan		Situs
	Olah data lapangan		Laboratorium
	Penelitian		Laboratorium
	Mengisi kegiatan geowisata		Aula serbaguna, R. Kelas
	Pemberdayaan masyarakat		Aula serbaguna, R. Kelas
	Istirahat, duduk		<i>Sitting group</i>
	Makan dan minum		<i>Food court</i>
	Ibadah		Masjid
	BAB/BAK		Lavatory

	Pulang		<i>Exit gate</i>
--	--------	--	------------------

4) Pegawai LIPI

Pelaku	Aktivitas	Waktu	Kebutuhan Ruang
Pegawai LIPI	Datang	Senin hingga	<i>Entrance gate</i>
	<i>Drop off</i>	Jumat (08.00 –	Area Masuk
	Parkir kendaraan	16.00)	Area parkir pegawai
	Bekerja		R. Kantor
	Pertemuan		R. Pertemuan
	Membaca		Perpustakaan
	Istirahat, duduk		<i>Sitting group</i>
	Makan dan minum		<i>Food court</i>
	Ibadah		Masjid
	BAB/BAK		Lavatory
Pulang		<i>Exit gate</i>	

5) Pegawai LIPI Bidang Museum

Pelaku	Aktivitas	Waktu	Kebutuhan Ruang
	Datang	Senin hingga	<i>Entrance gate</i>
	<i>Drop off</i>	Jumat (08.00 –	Area Masuk
	Parkir kendaraan	16.00).	Area parkir pegawai
	Bekerja	Sabtu dan	R. Kantor
Kabid. Pameran	Penyimpanan koleksi baru	Minggu skema jaga piket.	<i>Storage</i>
	pengarsipan		Ruang arsip
Bid. Registr	Pendaftaran koleksi		R. Kantor
Bid. Dokum	Mendokumentasikan aktivitas di museum		Seluruh ruang museum
Bid. Kuratorial	Mengerjakan kurasi		R. Kantor dan R. Pamer
Bid. Konservasi	Perawatan terhadap koleksi		R. Preparasi
Bid. Preservasi	Pengecekan dan pendataan koleksi		R. Kantor dan <i>storage</i>

Bid. Tata Pameran	Perancangan tata pameran		R. Kantor dan R. Pamer
	Pertemuan		R. Pertemuan
	Membaca		Perpustakaan
	Ibadah		Masjid
	BAB/BAK		Lavatory
	Tidur		Barak, <i>guest house</i>
	Pulang		<i>Exit gate</i>

6) Masyarakat Sekitar

Pelaku	Aktivitas	Waktu	Kebutuhan Ruang
Masyarakat sekitar	Datang	Senin hingga	<i>Entrance gate</i>
	<i>Drop off</i>	Minggu (08.00	Area Masuk
	Parkir kendaraan	– 16.00)	Area parkir pengunjung
	Registrasi Tamu, Informasi		Lobi, Kantor
	Pertemuan		R. Pertemuan, Aula serbaguna
	Mengikuti pelatihan pemberdayaan masyarakat		R. Bengkel Batuan, R. Kelas, Aula serba guna
	Menjadi <i>tour guide</i>		R. <i>Tour guide</i> , museum
	Berjualan makanan dan souvenir		Kios <i>food court</i> dan souvenir
	Istirahat, duduk		<i>Sitting group</i>
	Makan dan minum		<i>Food court</i>
	Ibadah		Masjid
	BAB/BAK		Lavatory
Pulang		<i>Exit gate</i>	

7) Kegiatan Servis

Pelaku	Aktivitas	Waktu	Kebutuhan Ruang
Kegiatan servis (Pramu, Satuan)	Datang	Senin hingga	<i>Entrance gate</i>
	<i>Drop off</i>	Minggu (08.00	Area Masuk
	Parkir kendaraan	– 16.00)	Area parkir pegawai
	Pertemuan		R. Pertemuan

Pengamanan, Teknisi Bangunan)	Menjaga keamanan	R. Security, R. CCTV
	Menyiapkan makan – minum	Dapur
	Kebersihan	R. Cuci
	Pengecekan dan perawatan ME	R.Genset, R. AC, R. Panel, R. Pompa, R. STP, dll.
	Istirahat, duduk	<i>Sitting group</i>
	Makan dan minum	<i>Food court</i>
	Ibadah	Masjid
	BAB/BAK	Lavatory
	Pulang	<i>Exit gate</i>

c. Persyaratan Ruang

Persyaratan ruang secara umum berkenaan dengan pencahayaan (alami – buatan), kebisingan (normal – tenang), penghawaan (alami – buatan), dan keamanan (kebakaran – CCTV). Persyaratan Kompleks *Geopark* Karangsambung adalah:

Tabel 3.7 Persyaratan ruang Kompleks *Geopark* Karangsambung

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

No	Nama Ruang	Aspek							
		Pencahayaan		Kebisingan		Penghawaan		Keamanan	
		Alami	Buatan	Normal	Tenang	Alami	Buatan	Kebakaran	CCTV
Museum (x: kurang butuh, xx: butuh, xxx: sangat butuh)									
1.	Area Masuk	xxx		o		xxx			o
2.	Lobi	xxx		o		xx	x	o	o
3.	R. Informasi	xxx		o		xx	x		o
4.	<i>Foyer</i>	xxx		o		xx	x	o	o
5.	Loket	xxx		o		xx	x		o
6.	R. <i>Tour Guide</i>	xxx		o		xx	x		
7.	Ruang Pamer Tetap		xxx	o			xxx	o	o
8.	Ruang Pamer Temporer	xx	x	o		xxx	x	o	o
9.	R. <i>Virtual Reality</i>		xxx		o		xxx		
10.	R. Teater Mini		xxx		o		xxx	o	o

11.	R. Aula Serbaguna	x	xx	o		x	xx	o	o
12.	R. Kelas	xxx			o	xxx		o	o
13.	Simulator Bencana	xx	x	o		xxx		o	
14.	Perpustakaan	xx	x		o	x	xx	o	o
15.	<i>Loading Dock</i>	xxx		o		xxx			o
16.	R. <i>Storage</i>		xxx	o			xxx	o	o
17.	Bengkel Preparasi	xxx		o		xxx		o	
18.	Masjid	xxx			o	xxx			o
19.	<i>Food court</i>	xxx		o		xxx		o	o
20.	Kios souvenir	xxx		o		xxx		o	o
21.	R. Laktasi		xx		o	x	xx		
22.	Klinik	xx	x		o	xx	x	o	
23.	ATM <i>Center</i>	xx		o		xx		o	o
24.	Lavatory	xxx		o		xxx			
Pusat Penelitian dan Konservasi									
25.	Area Masuk	xxx		o		xxx			o
26.	Lobi	xxx		o		xx	x	o	o
27.	R. Tamu	xxx			o	xx	x	o	o
28.	R. VIP	xx	x		o	x	xx	o	o
29.	R. Pertemuan	xx	x		o	x	xx		o
30.	R. <i>Information Center</i>	xxx		o		xx	x		o
31.	R. Kantor	xxx			o	xxx		o	o
32.	R. Laboratorium	xx	x		o	x	xx	o	o
33.	Bengkel Batuan	xxx		o		xxx		o	
34.	R. Kelas	xxx			o	xxx		o	o
35.	Perpustakaan	xx	x		o	x	xx	o	o
36.	<i>Sitting Group</i>	xxx		o		xxx			
37.	<i>Food court</i>	xxx		o		xxx		o	o
38.	Lavatory	xxx		o		xxx			
Fasilitas Penginapan									
39.	Area Masuk	xxx		o		xxx			o
40.	Guest House	xxx			o	xxx		o	o

41.	Barak	xxx			o	xxx		o	o
42.	Asrama	xxx			o	xxx		o	o
43.	Ruang Makan Serbaguna	xxx		o		xxx			o
44.	Sitting group	xxx		o		xxx			
45.	Lavatory	xxx		o		xxx			
Fasilitas Servis									
46.	Dapur & R. Cuci	xxx		o		xxx		o	
47.	Janitor	x		o		x			
48.	R. Keamanan & CCTV	xxx		o		xxx		o	o
49.	R. Pramu	xxx		o		xxx		o	o
50.	Power Unit	x		o		xx		o	o

d. Dampak Kegiatan

Setiap kegiatan memiliki dampak tersendiri. Beberapa aspek dampak kegiatan yang muncul adalah kebisingan, panas, bahan mudah terbakar, getaran, limbah gas, limbah padat, maupun limbah cair. Berikut dampak kegiatan yang terjadi:

Tabel 3.8 Dampak kegiatan pada Kompleks *Geopark* Karangsambung

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

Pelaku	Kegiatan	Dampak Kegiatan													
		Dengar		Suhu		Keselamatan				Kesehatan					
		Bising		Panas		Mudah Terbakar		Getaran		Limbah Gas		Limbah Cair		Limbah Padat	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
Pengunjung umum	Membeli tiket		o		o		o		o		o		o		o
	Mencari informasi		o		o		o		o		o		o		o
	Melihat objek pameran tetap		o		o		o		o		o		o		o
	Melihat objek pameran temporer		o		o		o		o		o		o		o
	Mencoba <i>Virtual Reality</i>	o			o		o	o			o		o		o
	Mengikuti presentasi ilmiah	o			o		o		o		o		o		o

	Mengikuti pelatihan mitigasi bencana	o			o		o	o			o		o		o
	Briefing		o		o		o		o		o		o		o
	Observasi lapangan		o		o		o		o		o		o		o
	Makan dan minum		o		o		o		o	o		o		o	
	Membeli souvenir		o		o		o		o		o		o		o
	Menyusui		o		o		o		o		o		o		o
	Tidur		o		o		o		o		o		o		o
	Makan bersama	o			o		o		o	o					o
	Olah data lapangan		o		o	o		o		o		o		o	
	Materi dan diskusi	o			o		o		o		o		o		o
Tamu/Pengunjung Khusus	Diterima sebagai tamu		o		o		o		o		o		o		o
	Dijamu sebagai tamu		o		o		o		o	o		o		o	
	Pertemuan		o		o		o		o		o		o		o
	Membaca		o		o		o		o		o		o		o
	Observasi lapangan		o		o		o		o		o		o		o
	Olah data lapangan		o		o	o		o		o		o		o	
	Membeli souvenir		o		o		o		o		o		o		o
	Tidur		o		o		o		o		o		o		o
Makan bersama	o			o		o		o	o			o		o	
Peneliti LIPI	Bekerja		o		o		o		o		o		o		o
	Observasi lapangan		o		o		o		o		o		o		o
	Olah data lapangan	o			o	o		o		o		o		o	
	Penelitian	o			o	o		o		o		o		o	

	Mengisi kegiatan geowisata	o			o		o	o			o		o		o
	Mengadakan pemberdayaan masyarakat	o			o		o	o			o	o		o	
Pegawai LIPI Bag. Geowisata	Penyimpanan koleksi baru		o		o		o		o		o		o		o
	pengarsipan		o		o		o		o		o		o		o
	Pendaftaran koleksi		o		o		o		o		o		o		o
	Mendokumentasikan aktivitas di museum		o		o		o		o		o		o		o
	Mengerjakan kurasi		o		o		o		o		o		o		o
	Perawatan terhadap koleksi		o		o		o		o		o	o		o	
	Pengecekan dan pendataan koleksi		o		o		o		o		o		o		o
	Perancangan tata pameran		o		o		o		o		o		o		o
Masyarakat Sekitar	Mengikuti pelatihan pemberdayaan masyarakat	o			o		o	o			o	o		o	
	Menjadi <i>tour guide</i>	o			o		o		o		o		o		o
	Berjualan makanan dan souvenir		o	o			o		o	o		o		o	
Service	Menjaga keamanan		o		o		o		o		o		o		o
	Menyiapkan makan dan minum		o	o		o		o	o		o		o		o
	Kebersihan		o		o		o		o		o	o		o	

	Pengecekan dan perawatan ME	o		o		o		o		o		o		o	
Kegiatan Umum	Datang		o		o		o		o	o			o		o
	<i>Drop off</i>		o		o		o		o		o		o		o
	Parkir kendaraan	o			o		o		o	o			o		o
	Registrasi/lapor sebagai tamu inap		o		o		o		o		o		o		o
	Membaca		o		o		o		o		o		o		o
	Istirahat, duduk		o		o		o		o		o		o		o
	Mengambil uang		o		o		o		o		o		o		o
	Tindakan medis		o		o		o		o		o	o		o	
	Ibadah		o		o		o		o		o	o			o
	BAB/BAK		o		o		o		o	o		o		o	
Pulang		o		o		o		o		o		o		o	

3.1.3 Ruang Dalam

a. Kebutuhan Ruang

Berikut ini merupakan studi kebutuhan ruang yang diperoleh dari analisis kegiatan dan jumlah pengguna bangunan di Kompleks *Geopark* Karangsambung.

1) Kapasitas Fasilitas Penginapan

Penentuan kapasitas fasilitas penginapan didasarkan pada riwayat pengunjung yang menginap. Mayoritas pengunjung inap dengan jumlah besar biasanya merupakan rombongan mahasiswa beserta dosen yang sedang melakukan KKL/Ekskursi. Pengunjung dalam rangka KKL/Ekskursi setiap tahunnya berasal dari instansi/kampus yang sama dan dengan jumlah rombongan yang relatif serupa pula.

Untuk menentukan kapasitas fasilitas penginapan, maka diambil angka dari kunjungan dengan jumlah rombongan paling banyak. Menurut data matrikulasi pengguna BIKK LIPI sepanjang tahun 2019, jumlah rombongan terbesar berasal dari Jurusan Teknik Geofisika Institut Teknologi Sumatera, yaitu 130 mahasiswa dan 30 dosen. Angka ini akan dijadikan patokan untuk merencanakan kapasitas fasilitas penginapan. Sedangkan kapasitas fasilitas penginapan saat ini dapat digunakan sebagai preseden perhitungan dasar.

Tabel 3.9 Perhitungan kapasitas penginapan

Sumber: Data Pribadi, 2020

No.	Fasilitas	Pengguna	Jumlah	Perhitungan Kapasitas
1.	<i>Guest House</i>	Tamu Khusus	5	5 GH x 2 bed = 10 orang
2.	Barak	Tamu Umum (Mahasiswa)	3	1 barak memiliki 2 kamar dengan kapasitas total 20 orang. 3 barak x 20 org = 60 orang.
3.	Asrama Mahasiswa	Tamu Umum (Mahasiswa)	2	1 asrama memiliki 6 kamar dengan kapasitas total 48 orang. 2 asrama x 48 org = 96 orang.
	Asrama Dosen	Tamu Umum (Dosen)	1	1 asrama memiliki 6 kamar dengan kapasitas total 48 orang.
Kapasitas total		10 tamu khusus, 156 tamu umum mahasiswa, 48 tamu umum dosen		

Berdasarkan preseden kapasitas penginapan eksisting, dapat dilihat bahwa sudah dapat memenuhi kebutuhan kapasitas terbesar (130 mahasiswa dan 30 dosen). Sehingga kapasitas tersebut akan digunakan sebagai dasar kapasitas dan perhitungan ruang.

2) Jumlah Loket Tiket

Perhitungan kebutuhan loket tiket didasarkan pada jumlah pengunjung setiap sesi per hari. Menurut perhitungan pada sub bab 3.1.1 poin (b) diketahui bahwa jumlah pengunjung museum 500 orang/hari. Satu hari terdapat dua sesi kunjungan, sehingga pengunjung per sesi adalah 250 orang. Sehingga perhitungan kebutuhan loket adalah sbb:

- 10% pengunjung motor = 25 orang / 2 = 13 perwakilan antrian
- 30% pengunjung mobil = 75 orang / 4 = 19 perwakilan antrian
- 60% rombongan bus = 150 orang / 3 = 5 perwakilan antrian

Diperoleh total antrian pembeli tiket untuk satu sesi adalah 37 orang. Asumsi satu kali transaksi tiket membutuhkan waktu 1,5 menit. Loket tiket dibuka dalam durasi 30 menit setelah jadwal yang ditentukan, dan setelahnya tidak akan melayani pembelian kembali pada sesi tersebut. Sehingga:

- Total waktu antrian = 1,5 menit x 37 orang = 55,5 menit.
- Jumlah loket tiket = 55,5 menit / 30 menit = 2 loket tiket.

Perhitungan dan skema tersebut berlaku untuk sesi pengunjung paket wisata yang disediakan oleh pihak UPT BIKK LIPI. Sedangkan untuk pengunjung umum yang bukan rombongan dan tidak mengambil paket wisata, tetap dapat membeli tiket tanpa ada batasan waktu tertentu.

3) *Foyer*

Perhitungan kapasitas *foyer* didasarkan pada prosentase pengunjung yang terdapat pada sub bab perhitungan jumlah loket tiket. Waktu membeli tiket ditetapkan 30 menit. Rombongan bus (150 orang) dibagi menjadi 3 rombongan, sehingga sekali rombongan yang masuk terlebih dahulu terdiri dari 50 orang. Sedangkan 100 sisanya masih harus menunggu di *foyer*. Asumsi kedatangan pengunjung motor dan mobil (100 orang) per menit adalah $[100 \text{ orang}/30 \text{ menit}] 4 \text{ orang/menit}$. Maka kapasitas *foyer* yang dibutuhkan adalah $[100 + 4 \text{ orang}] 104 \text{ orang}$.

4) Kios *Food Court* Pegawai LIPI

Jumlah peneliti dan pegawai LIPI adalah 65 orang. Jadwal istirahat siang adalah 60 menit. Asumsi kios *food court* dalam satu kali menyajikan makanan adalah 5 menit, dan satu orang makan dalam 15 menit.

- Waktu antrian penyajian makanan = $5 \text{ menit} \times 65 = 325 \text{ menit}$
 - Waktu makan 1 orang = 15 menit
 - Sehingga waktu total untuk penyajian dan makan = $325 + 15 = 340 \text{ menit}$
- Sehingga dalam 60 menit waktu istirahat, harus terdapat sejumlah $[340 \text{ menit} / 60 \text{ menit}] 6 \text{ kios}$.

5) Jumlah Toilet Kantor

Tabel 3.10 Kebutuhan minimum toilet kantor

Sumber: PMK RI No.48 Th.2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran

Pria					Wanita			
Jml Pekerja	KM	WC	Urinoir	Wastafel	Jml Pekerja	KM	WC	Wastafel
s/d 25	1	1	2	2	s/d 20	1	1	2
26 s/d 50	2	2	3	3	21 s/d 40	2	2	3
51 s/d 100	3	3	5	5	41 s/d 70	3	3	5

Jumlah pegawai LIPI adalah 65 orang, dengan asumsi pegawai 46 pria (70%) dan 19 wanita (30%). Sehingga kebutuhan toilet kantor adalah:

- 1 lavatory pria dengan 2 WC, 3 urinoir, dan 3 wastafel
- 1 lavatory wanita dengan 3 WC dan 3 wastafel

6) Jumlah Toilet Museum

Tabel 3.11 Kebutuhan minimum toilet museum

Berdasarkan *British Standard 6465-1:2006+A1:2009 – Sanitary Installations* dalam (washroomcubicles.co.uk).

Sumber: washroomcubicles.co.uk

Sanitary appliance	Male visitors	Female visitors
WC	1 per 250 males; plus 1 for every additional 500 males or part thereof Male WC provision should be half female WC provision where urinals are not used	2 for up to 40 females; 3 for up to 70 females; 4 for up to 100 females; plus 1 for every additional 50 females or part thereof
Urinal	1 per 50 males up to 100 males; plus 1 for every additional 100 males or part thereof	N/A
Washbasin	1 per WC and in addition, 1 per 5 urinals or part thereof	1, plus 1 per 2 WCs or part thereof

Berdasarkan tabel tersebut di atas, maka perhitungan kebutuhan toilet museum dalam Kompleks *Geopark* Karangsambung dengan jumlah pengunjung 500 orang per hari adalah sebagai berikut:

- Perkiraan jumlah pengunjung pria: $65\% \times 500 = 325$ pria
- Perkiraan jumlah pengunjung wanita: $35\% \times 500 = 175$ wanita

Sehingga kebutuhan toilet dalam bangunan museum adalah:

- 2 *lavatory* pria dengan masing-masing berisi 2 WC, 4 urinal, dan 2 *washbasin*.
- 2 *lavatory* wanita dengan masing-masing berisi 6 WC dan 4 *washbasin*.
- 1 toilet difabel untuk masing-masing *lavatory*.

6) Jumlah Toilet Fasilitas Penginapan

Tabel 3.12 Kebutuhan minimum MCK fasilitas penginapan

Sumber: SNI 03-2399-2002.

Pemakai (orang)	Banyaknya Ruangan		
	Mandi	Cuci	Kakus
10 – 20	2	1	2
21 – 40	2	2	2
40 – 80	2	3	4

Berdasarkan ketentuan tabel di atas, maka kebutuhan toilet untuk fasilitas penginapan adalah:

a) *Guest House*

Kebutuhan MCK untuk *guest house* adalah 1 KM berisi 1 jamban dan 1 *washtafel* pada setiap bangunan *guest house*.

b) Barak

Kebutuhan MCK untuk masing-masing barak dengan penghuni berjumlah 20 orang adalah: 2 KM, 2 jamban, 2 *washtafel*.

c) Asrama

Kebutuhan MCK untuk masing-masing asrama dengan penghuni berjumlah 48 orang adalah: 4 KM, 4 jamban, dan 4 *washtafel*.

Berdasarkan perhitungan kebutuhan beberapa ruang tersebut di atas, maka kebutuhan ruang pada bangunan Kompleks Geopark Karangsambung adalah sebagai berikut:

Tabel 3.13 Kebutuhan ruang
Sumber: Analisis Pribadi, 2020

No.	Ruang	Jumlah
Museum		
Fasilitas Utama		
1.	R. Pamer Pendahuluan (Ilmu Geologi) - I	1
2.	R. Pamer Isi (Morfologi, Struktur, dan Tektonika) - II	1
3.	R. Pamer Melange (Masyarakat dan Geologi Karangsambung beserta Situs Batuan) - III	1
4.	R. Pamer Temporer	1
5.	R. Virtual Reality	1
6.	R. Teater Mini	1
7.	Simulator Gempa	2
Fasilitas Pendukung		
8.	Area Masuk	1
9.	Lobi	1
10.	R. Informasi	1
11.	Loket	2
12.	Foyer	1
13.	Aula Serbaguna	1
14.	R. Kelas	5

15.	Perpustakaan		1
16.	Storage		1
17.	R. Preparasi		1
18.	R. Tour Guide		1
19.	Food Court		10
20.	Kios Souvenir		5
Fasilitas Servis			
21.	Loading Dock		1
22.	Masjid		1
23.	Klinik		1
24.	R. Laktasi		1
25.	ATM Center		5
26.	Pos Keamanan		5
27.	Lavatory	Pria	2
		Wanita	2
		Difabel	2
28.	Janitor		2
Pusat Penelitian dan Konservasi			
Fasilitas Utama			
29.	R. Kantor	Kepala	1
		Kasub Bagian Tata Usaha	1
		Ka Seksi Pengembangan & Konservasi	1
		Pegawai	1
30.	Laboratorium	Lab. Petrologi	1
		Lab. Geodinamika	1
		Lab. Lingkungan dan Kebencanaan	1
31.	Bengkel Batuan		1
Fasilitas Pendukung			
32.	Area Masuk		1
33.	Lobi		1
34.	R. Information Center		1
35.	R. VIP		1

36.	R. Pertemuan		3
37.	R. Kelas		3
38.	Perpustakaan		1
39.	Sitting Group		1
40.	Food Court		6
Fasilitas Servis			
41.	Lavatory	Pria	1
		Wanita	1
		Difabel	1
42.	Janitor		1
43.	Loading Dock		1
Fasilitas Penginapan			
Fasilitas Utama			
44.	Guest House		5
		Kamar	2
		Toilet	1
45.	Barak		3
		Kamar	2
		Locker Room	1
		Toilet	2
46.	Asrama		3
		Kamar	6
		Toilet	4
Fasilitas Pendukung			
47.	Area Masuk		1
48.	Ruang Makan Serbaguna		1
Fasilitas Servis			
49.	Dapur		1
50.	R. Cuci		1
51.	Janitor		6
Power Unit			
52.	R. Keamanan & CCTV		1

53.	R. Pramu		1
54.	Power Unit	R. Outdoor AC VRV	1
		R. Genset	1
		R. Panel	1
		R. Pompa	1
		R. Daur Ulang Air	1
		R. Instalasi Pemanenan Air Hujan	1

b. Dimensi Ruang Dalam

Tabel 3.14 Dimensi ruang dalam

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

No.	Nama Ruang	Luas (m ²)	Jml	Jml Luas (m ²)
MUSEUM				
Fasilitas Utama				
1.	R. Pamer Pendahuluan (Ilmu Geologi) - I	170	1	170
2.	R. Pamer Isi (Morfologi, Struktur, & Tektonika Karangsambung) - II	200	1	200
3.	R. Pamer Melange (Masyarakat dan Geologi Karangsambung beserta Situs Batuan) - III	200	1	200
4.	R. Pamer Temporer	200	1	200
5.	R. <i>Virtual Reality</i>	96,6	1	96,6
6.	Teater Mini	102,92	1	102,92
7.	Simulator Gempa	49	2	98
Fasilitas Pendukung				
8.	Area Masuk	12	1	12
9.	Lobi	97,69	1	97,69
10.	R. Informasi	9,72	1	9,72
11.	Loket Tiker	19,25	1	19,25
12.	<i>Foyer</i>	200	1	200
13.	Aula Serbaguna	315,84	1	315,84

14.	R. Kelas	Kecil	62,475	3	187,5
		Besar	127	2	254
15.	Perpustakaan		131,625	1	131,625
16.	<i>Storage</i>		72	1	72
17.	R. Preparasi		15	1	15
18.	R. <i>Tour Guide</i>		12	1	12
19.	<i>Food Court</i>		36	10	360
20.	Toko Souvenir		18	5	18
Fasilitas Servis					
21.	<i>Loading Dock</i>		12	1	12
22.	Masjid		120,285	1	120,285
23.	Klinik		18,5	1	18,5
24.	R. Laktasi		12	2	24
25.	ATM Center		3,6	5	18
26.	Pos Keamanan		2,25	5	11,25
27.	<i>Lavatory Pria</i>		13,5	2	27
28.	<i>Lavatory Wanita</i>		19,2	2	38,4
29.	<i>Lavatory Difabel</i>		3,875	4	15,5
30.	Janitor		3	2	6
Pusat Penelitian & Konservasi					
Fasilitas Utama					
31.	R. Kepala		23	1	23
32.	Kasub Bagian Tata Usaha		10,545	1	10,545
33.	Ka Seksi Pengembangan & Konservasi		10,545	1	10,545
34.	Kantor		167,6	1	167,6
35.	Laboratorium Petrologi		390,4	1	390,4
36.	Laboratorium Geodinamika		360	1	360
37.	Laboratorium Lingkungan dan Kebencanaan		312	1	312
38.	Bengkel Batuan		316,8	1	316,8
Fasilitas Pendukung					

39.	Area Masuk		9	1	9
40.	Lobi		40	1	40
41.	<i>Information Center</i>		202,5	1	202,5
42.	R. VIP		178,25	1	178,25
43.	R. Pertemuan	Kecil	41,34	2	82,68
		Besar	82,6	1	82,6
44.	R. Kelas	Kecil	62,475	2	124,95
		Besar	127	1	127
45.	<i>Sitting Group</i>		23,94	1	23,94
46.	<i>Food Court</i>		26,1	6	156,6
Fasilitas Servis					
47.	<i>Lavatory Pria</i>		14,04	1	14,04
48.	<i>Lavatory Wanita</i>		13,8	1	13,8
49.	<i>Lavatory Difabel</i>		3,875	1	3,875
50.	Janitor		3	1	3
51.	<i>Loading Dock</i>		12	1	12
Penginapan					
Fasilitas Utama					
52.	<i>Guest House</i>		47	5	235
53.	Barak		150	3	450
54.	Asrama		400	3	1200
Fasilitas Pendukung					
55.	Area Masuk		12	3	36
56.	R. Makan Serbaguna		273	1	273
Fasilitas Servis					
57.	Dapur		63	1	63
58.	R. Cuci		25	1	25
59.	Janitor		3	6	28
Power Unit					
60.	Keamanan dan CCTV		36	1	36
61.	R. Pramু		21	1	21
62.	R. <i>Outdoor AC VRV</i>		19,5	1	19,5

63.	R. Genset	50	1	50
64.	R. Panel	18,36	1	18,36
65.	R. Pompa	52	1	52
66.	Bak Daur Ulang Air	40	1	40
67.	Instalasi Pemanenan Air Hujan	50	1	50

Tabel 3.15 Total luas ruang dalam

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

No.	Bangunan	Luas (m ²)
1.	Museum	3.134,123
2.	Pusat Penelitian dan Konservasi	2.664,221
3.	Penginapan	2.586,277
JUMLAH		8.384,62
SIRKULASI		20%
TOTAL LUAS RUANG DALAM		10.061,54

c. **Sifat Ruang**

Sifat ruang berkaitan dengan pembagian publik, semi publik, dan servis. Sifat ruang juga berkaitan dengan kategori ruang *indoor* maupun *outdoor*.

Tabel 3.16 Sifat ruang pada Kompleks *Geopark* Karangsambung

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

No.	Nama Ruang	Sifat Ruang	Indoor/Outdoor
Museum			
1.	Area Masuk	Publik	<i>Semi-Outdoor</i>
2.	Lobi	Publik	<i>Indoor</i>
3.	R. Informasi	Publik	<i>Indoor</i>
4.	<i>Foyer</i>	Publik	<i>Indoor</i>
5.	Tiket box	Publik	<i>Indoor</i>
6.	R. Tour Guide	Privat	<i>Indoor</i>
7.	Ruang Pamer Tetap	Publik	<i>Indoor</i>
8.	Ruang Pamer Temporer	Publik	<i>Semi-Outdoor</i>
9.	R. <i>Virtual Reality</i>	Publik	<i>Indoor</i>
10.	R. Teater Mini	Publik	<i>Indoor</i>
11.	R. Aula Serbaguna	Publik	<i>Indoor</i>

12.	R. Kelas	Semi-Publik	<i>Indoor</i>
13.	Simulator Bencana	Publik	<i>Semi-Outdoor</i>
14.	Perpustakaan	Publik	<i>Indoor</i>
15.	<i>Loading Dock</i>	Privat	<i>Semi-Outdoor</i>
16.	R. <i>Storage</i>	Privat	<i>Indoor</i>
17.	Bengkel Preparasi	Privat	<i>Indoor</i>
18.	Masjid	Publik	<i>Indoor</i>
19.	<i>Food court</i>	Publik	<i>Semi-Outdoor</i>
20.	Kios Souvenir	Publik	<i>Semi-Outdoor</i>
21.	R. Laktasi	Privat	<i>Indoor</i>
22.	Klinik	Semi-Publik	<i>Indoor</i>
23.	ATM <i>Center</i>	Servis	<i>Semi-Outdoor</i>
24.	Lavatory	Servis	<i>Indoor</i>
Pusat Penelitian dan Konservasi			
25.	Area Masuk	Publik	<i>Semi-Outdoor</i>
26.	Lobi	Publik	<i>Indoor</i>
27.	R. Tamu	Publik	<i>Indoor</i>
28.	R. VIP	Privat	<i>Indoor</i>
29.	R. Pertemuan	Privat	<i>Indoor</i>
30.	R. <i>Information Center</i>	Publik	<i>Indoor</i>
31.	R. Kantor	Privat	<i>Indoor</i>
32.	R. Laboratorium	Privat	<i>Indoor</i>
33.	Bengkel Batuan	Semi-Publik	<i>Indoor</i>
34.	R. Kelas	Semi-Publik	<i>Indoor</i>
35.	Perpustakaan	Semi-Publik	<i>Indoor</i>
36.	Ruang Bersama	Semi-Publik	<i>Indoor</i>
37.	<i>Food court</i>	Semi-Publik	<i>Semi-Outdoor</i>
38.	Lavatory	Servis	<i>Indoor</i>
Fasilitas Penginapan			
39.	Area Masuk	Publik	<i>Semi-Outdoor</i>
40.	Guest House	Privat	<i>Indoor</i>
41.	Barak	Privat	<i>Indoor</i>

42.	Asrama	Privat	<i>Indoor</i>
43.	Ruang Makan Serbaguna	Semi-Publik	<i>Indoor</i>
44.	Sitting group	Semi-Publik	<i>Semi-Outdoor</i>
45.	Lavatory	Servis	<i>Indoor</i>
Fasilitas Servis			
46.	Dapur	Servis	<i>Indoor</i>
47.	R. Cuci	Servis	<i>Indoor</i>
48.	Janitor	Servis	<i>Indoor</i>
49.	R. Keamanan & CCTV	Privat	<i>Indoor</i>
50.	R. Pramু	Privat	<i>Indoor</i>
51.	Power Unit	Servis	<i>Indoor</i>

d. Skala Ruang

Skala ruang berkaitan dengan bagaimana kesan yang dicitrakan oleh sebuah ruangan, dengan beberapa aspek skala antara lain: akrab (Ak), normal (N), megah (Me), atau monumental (Mo). Selain itu terdapat pula hierarki ruang yang menunjukkan tingkat kepentingan dari ruang-ruang di dalam suatu bangunan dengan kategori rendah (R), sedang (S), tinggi (T).

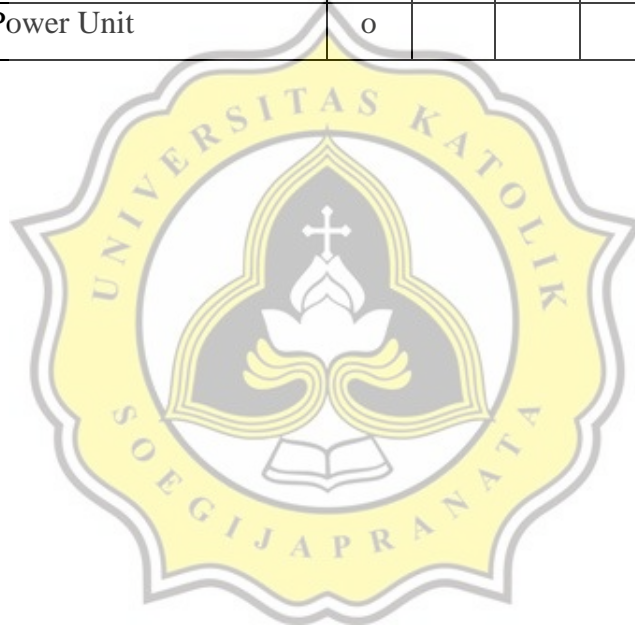
Tabel 3.17 Skala ruang

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

No.	Nama Ruang	Hierarki Ruang			Skala Ruang			
		R	S	T	Ak	N	Me	Mo
Museum								
1.	Area Masuk		o				o	
2.	Lobi			o			o	
3.	R. Informasi		o			o		
4.	<i>Foyer</i>		o				o	
5.	Tiket box		o			o		
6.	R. <i>Tour Guide</i>	o				o		
7.	Ruang Pamer Tetap			o		o		
8.	Ruang Pamer Temporer		o			o		
9.	R. <i>Virtual Reality</i>			o		o		
10.	R. Teater Mini			o			o	

11.	R. Aula Serbaguna		o				o	
12.	R. Kelas		o			o		
13.	Simulator Bencana			o		o		
14.	Perpustakaan		o		o			
15.	<i>Loading Dock</i>		o			o		
16.	R. <i>Storage</i>			o		o		
17.	Bengkel Preparasi		o		o			
18.	Masjid			o			o	
19.	<i>Food court</i>	o			o			
20.	Kios Souvenir	o				o		
21.	R. Laktasi	o			o			
22.	Klinik		o			o		
23.	ATM Center	o				o		
24.	Lavatory	o				o		
Pusat Penelitian dan Konservasi								
25.	Area Masuk		o				o	
26.	Lobi			o			o	
27.	R. Tamu		o			o		
28.	R. VIP			o			o	
29.	R. Pertemuan		o				o	
30.	R. <i>Information Center</i>		o				o	
31.	R. Kantor			o	o			
32.	R. Laboratorium			o	o			
33.	Bengkel Batuan		o		o			
34.	R. Kelas		o			o		
35.	Perpustakaan		o		o			
36.	Ruang Bersama		o		o			
37.	<i>Food court</i>	o			o			
38.	Lavatory	o				o		
Fasilitas Penginapan								
39.	Area Masuk		o				o	
40.	Guest House			o	o			

41.	Barak		o		o			
42.	Asrama		o		o			
43.	Ruang Makan Serbaguna		o		o			
44.	Sitting group		o		o			
45.	Lavatory	o				o		
Fasilitas Servis								
46.	Dapur	o				o		
47.	R. Cuci	o				o		
48.	Janitor	o				o		
49.	R. Keamanan & CCTV		o			o		
50.	R. Pramu		o		o			
51.	Power Unit	o				o		



3.1.4 Struktur Ruang

Organisasi ruang dalam Kompleks Geopark Karangsambung dapat dilihat dalam diagram berikut:

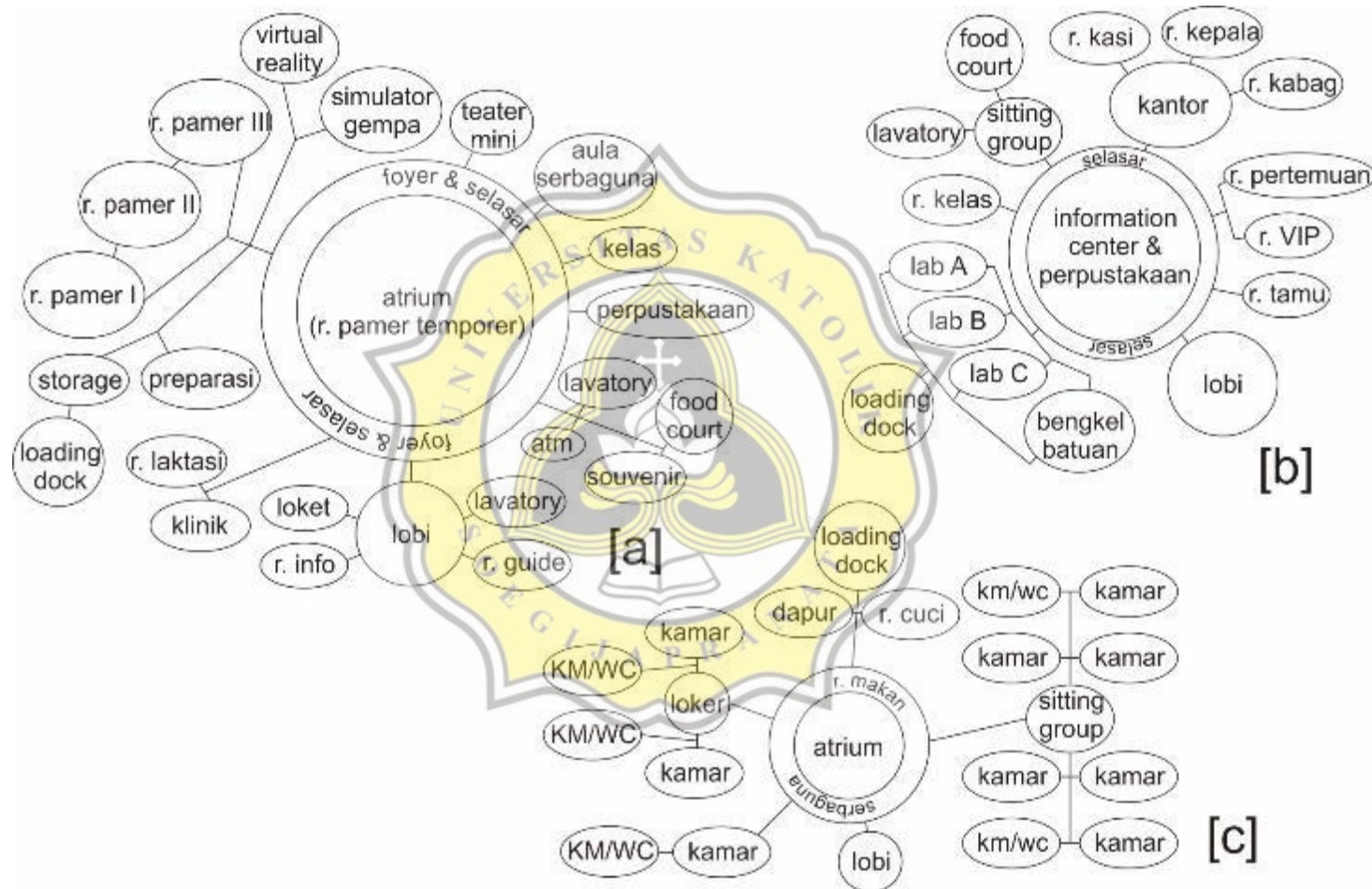


Diagram 3.8 (a) Museum, (b) Penelitian dan Konservasi, (c) Penginapan

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

3.2 Analisis dan Program Tapak

3.2.1 Jenis Ruang Luar

a. Kebutuhan Ruang Luar

1) Plaza Amphiteater

Amphiteater merupakan ruang antara yang difungsikan untuk *briefing* menjelang kunjungan lapangan maupun sebagai *sitting group*. Sehingga setidaknya harus mampu menampung seluruh jumlah pengunjung dalam sehari, yaitu 500 orang.

2) Taman Edukasi Batuan

Merupakan ruang outdoor untuk pembelajaran ilmu geologi dasar, sejarah kehidupan, sumber daya geologi di alam dan pemanfaatannya, bencana geologi, dan kegunungpian. LIPI merencanakan taman ini seluas 2.400m².

3) Kebutuhan Parkir

Kebutuhan parkir Kompleks *Geopark* Karangsambung dapat dibagi menjadi parkir pengunjung, pegawai LIPI, dan masyarakat sekitar.

- Pengunjung (500 orang/hari)

60% bus = 300 orang = 7 bus

25% mobil = 125 orang = 32 mobil

10% motor = 50 orang = 25 motor

5% transportasi umum = 25 orang

Selama ini riwayat pengunjung yang menginap dengan jumlah paling banyak adalah 160 orang (5 bus). Sehingga perlu disediakan ruang parkir tambahan tersendiri bagi pengunjung menginap di luar pengunjung harian.

- Pegawai LIPI (65 orang)

45% mobil = 30 orang = 20 mobil (asumsi pengguna mobil berisi 1-2 orang)

50% motor = 33 orang = 33 motor (asumsi pengguna motor 1 orang)

5% transportasi umum = 2 orang

- Masyarakat sekitar (23 orang)

80% motor = 19 orang = 15 motor (asumsi mayoritas pengguna 1 orang/motor, hanya sedikit yang berboncengan)

20% kendaraan umum = 4 orang

- *Loading-unloading*

Dibutuhkan 3 parkir truk untuk 3 *loading dock* pada kompleks.

Dari perhitungan di atas dapat disimpulkan bahwa Kompleks *Geopark* Karangsambung membutuhkan ruang parkir untuk 12 bus, 3 truk, 52 mobil, dan 73 motor.

Tabel 3.18 Satuan Ruang Parkir (SRP)

Sumber: Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: 272/HK.105/DRJD/96 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir

No.	Jenis Kendaraan	SRP (m ²)
1.	<ul style="list-style-type: none"> • Mobil penumpang untuk golongan I • Mobil penumpang untuk golongan II • Mobil penumpang untuk golongan III 	2,3 X 5,0 2,5 X 5,0 3,0 X 5,0
2.	Bus/Truk	3,4 x 12,5
3.	Sepeda Motor	0,75 x 2
4.	Untuk jumlah tempat parkir sebanyak 51-75, harus menyediakan 5 tempat parkir penyandang disabilitas.	

b. Sifat dan Skala Ruang Luar

Tabel 3.19 Sifat dan skala ruang luar

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

No.	Nama Ruang	Sifat Ruang	Hierarki Ruang			Skala Ruang Luar			
			R	S	T	Ak	No	Me	Mo
1.	Ruang Parkir	Publik		o			o		
2.	Plaza Amphiteater	Publik			o				o
3.	Tmn Edukasi Batuan	Publik			o			o	

c. Dimensi Ruang Luar

Tabel 3.20 Total kebutuhan ruang luar

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

No.	Nama Ruang	Luas (m ²)
1.	Ruang Parkir	4.504,5
2.	Plaza Amphiteater	1.056,25
3.	Taman Edukasi Batuan	2.400

4.	<i>Constructed Wetlands</i>	198
JUMLAH		8.158,75
SIRKULASI	50%	4.079,375
TOTAL KEBUTUHAN RUANG LUAR		12.238,13

3.2.2 Zonasi Ruang Luar

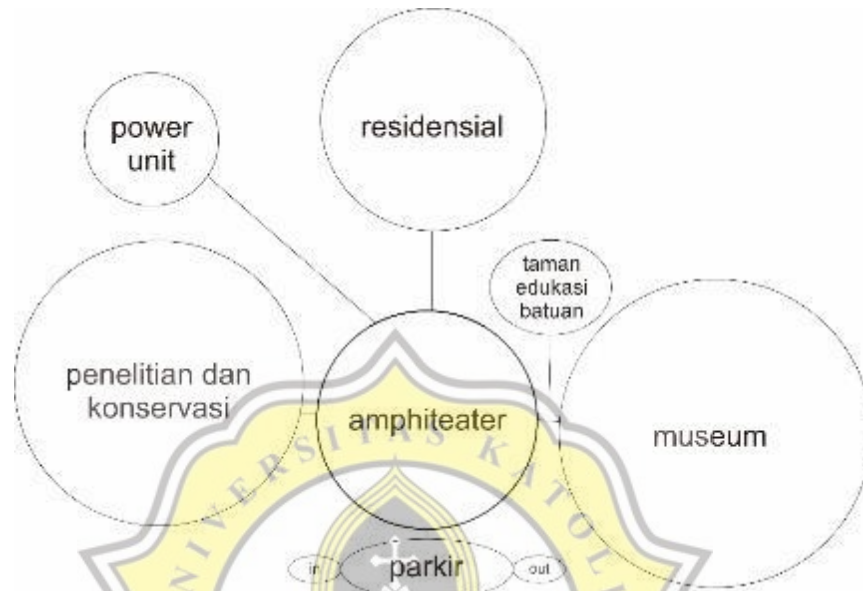
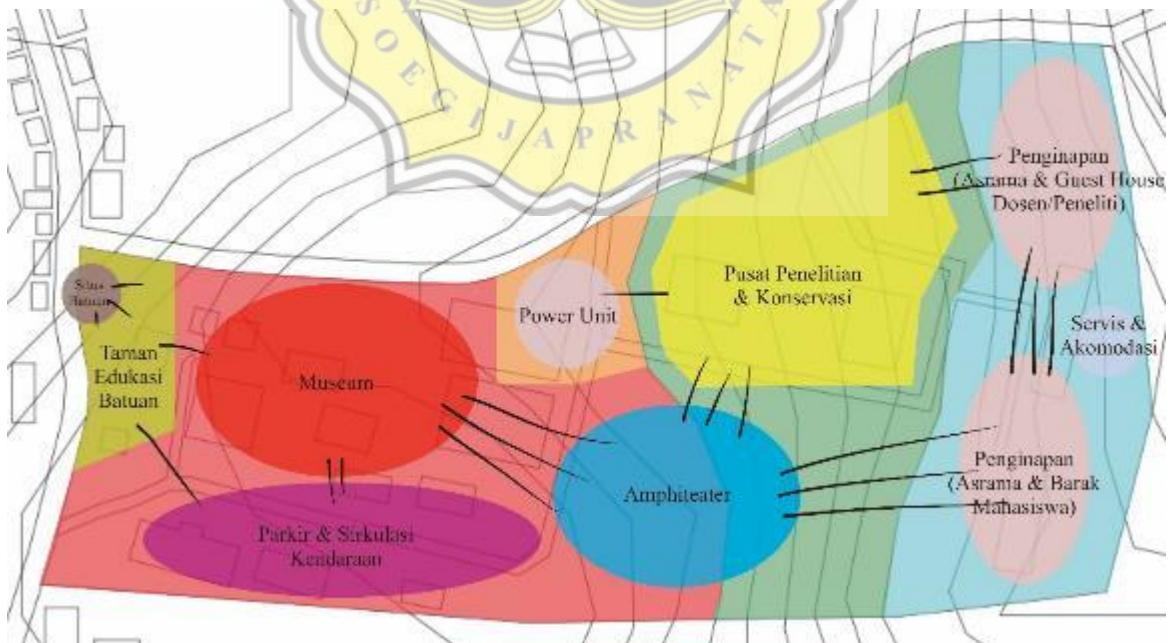


Diagram 3.10 Diagram bongkah organisasi ruang luar

Sumber: Analisis Pribadi, 2020



Gambar 3.1 Organisasi ruang luar

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

3.2.3 Luas Lahan Efektif

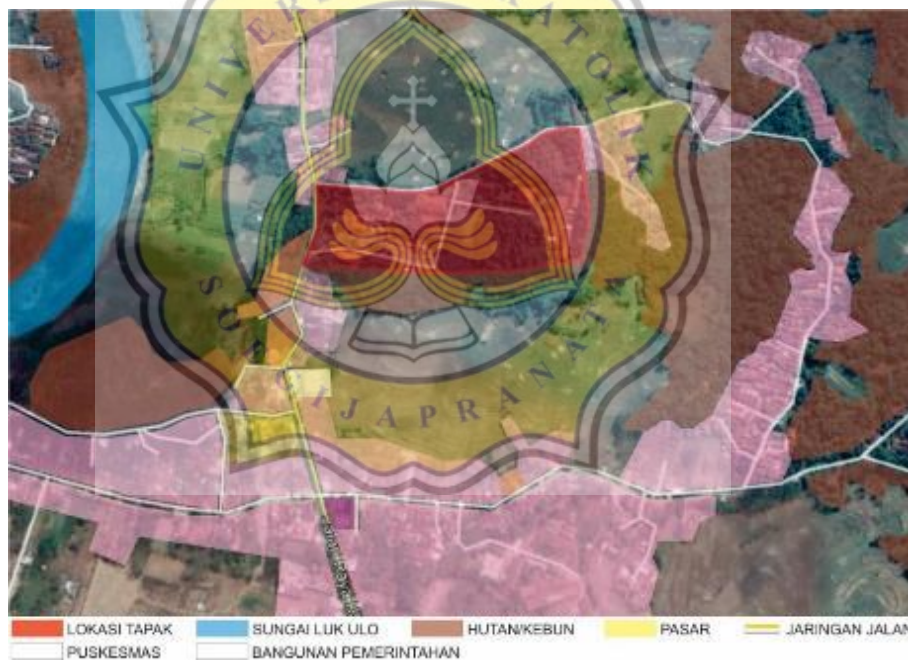
Tabel 3.21 Kebutuhan luas lahan

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

Luas lahan eksisting	37.520 m ²
Total kebutuhan ruang dalam	10.061,54 m ²
KDB 20% (Luas Lantai Dasar)	37.520 x 0,2 = 7.504 m ²
Total kebutuhan ruang luar	12.238,13 m ²
Kebutuhan luas lahan (selain RTH) = KDB + luas ruang luar	7.504 + 12.238,13 = 19.742,13 m ²
Luas lahan tidak terbangun (dialokasikan untuk RTH dan lansekap)	37.520 – 19.742,13 = 17.777,87 m ²

3.3 Analisis Lingkungan Buatan

3.3.1 Analisis Bangunan Sekitar



Gambar 3.2 Zona objek dan bangunan sekitar lokasi tapak

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

Bangunan di sekitar lokasi tapak masih relatif sedikit dan tumbuh secara organik dengan pola linier mendekati jalan, terutama Jl. Karangsambung yang merupakan jalur utama. Kawasan ini masih didominasi oleh bangunan permukiman. Namun pada bangunan permukiman yang terletak di sepanjang Jl. Karangsambung, mulai banyak yang merambah ke fungsi perdagangan dan jasa. Bangunan-bangunan permukiman tersebut mayoritas masih berbentuk seperti rumah rakyat biasa dengan atap pelana

maupun limasan. Namun pada bangunan-bangunan permukiman yang relatif baru, mulai muncul bentukan minimalis yang mengadopsi bentuk persegi dengan atap dak beton.

Tepat di depan lokasi tapak terdapat bangunan pemerintahan berupa Kantor Kepala Desa, Kantor Kecamatan, dan Koramil. Bangunan-bangunan ini memiliki citra formal dengan bentuk atap joglo, limasan, maupun pelana. Sekitar 800 meter ke arah selatan juga terdapat Kantor Polsek dengan citra bangunan yang hampir serupa.

Selain bangunan permukiman dan perkantoran, di sekitar lokasi tapak juga terdapat fasilitas kesehatan (puskesmas), pasar, dan fasilitas transportasi (terminal). Beberapa jenis fungsi bangunan tersebut masih tergolong kurang cukup memadai untuk menyokong aktivitas Kompleks *Geopark* Karangsambung, utamanya berkaitan dengan fasilitas akomodasi. Seiring berjalannya waktu, diprediksi akan muncul *guest house* mandiri yang dikelola masyarakat, serta beberapa fasilitas pendukung bentuk lainnya, sebagai bentuk implementasi dari keterlibatan aktif masyarakat dalam lingkungan *geopark*.



Gambar 3.3 Bangunan permukiman, pemerintahan, dan kesehatan

Sumber: Doc.Pribadi, 2020

Keberadaan bangunan di sekitar Kompleks *Geopark* Karangsambung tersebut belum memiliki citra arsitektural yang khas sebagai sebuah kawasan. Sehingga perencanaan dan perancangan citra bangunan Kompleks *Geopark* Karangsambung nantinya akan lebih merujuk kepada kontekstualisasi bangunan terhadap lokalitas, terutama berkaitan dengan karakter lokasi sebagai sebuah kawasan *geopark* yang memiliki kekayaan geologis tinggi.

3.3.2 Analisis Transportasi dan Utilitas Kota

Kebumen terletak di jalur lintas selatan Pulau Jawa yang dapat ditempuh melalui angkutan umum berupa bus dan kereta api. Kebumen setidaknya memiliki tiga stasiun besar, yaitu Stasiun Kebumen, Stasiun Gombang, dan Stasiun Karanganyar. Sedangkan beberapa stasiun kecilnya antara lain Prembun, Soka, Kutowinangun, dll. Selain itu Kebumen memiliki tiga terminal bus, yaitu Terminal Kebumen (Tipe A), Terminal

Prembun dan Terminal Gombang (Tipe C). Sedangkan untuk transportasi udara, yang terdekat adalah Bandara Adi Sutjipto dan NYIA yang dapat ditempuh dengan bus.

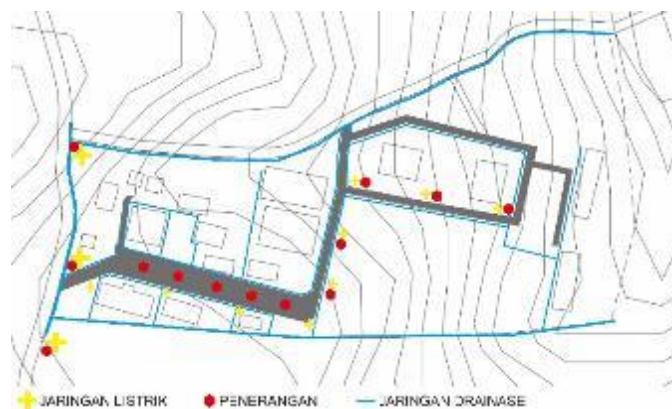
Tabel 3.22 Fasilitas transportasi ke Karangsembung

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

No.	Fasilitas Transportasi	Jarak (km)	Waktu Tempuh (min)
1.	Stasiun KA Kebumen	21,2	37
2.	Stasiun KA Gombang	28	61
3.	Stasiun KA Karanganyar	30	48
4.	Terminal Kebumen	23,7	40
5.	NYIA	82,3	99

Lokasi tapak berjarak 19 Km dari pusat kota Kebumen. Hal ini menyebabkan fasilitas transportasi publik dari pusat kota ke lokasi tapak masih relatif sedikit, hanya terdapat angkutan desa dan bus kecil dengan titik pemberhentian terakhir di Terminal Karangsembung. Pilihan transportasi lain adalah ojek daring dengan tarif yang relatif mahal. Selama ini mayoritas pengunjung datang ke lokasi tapak secara rombongan dengan menyewa bus besar. Sehingga dibutuhkan area parkir yang memadai.

Aksesibilitas satu-satunya pada lokasi tapak adalah Jl. Karangsembung yang merupakan jalan dua arah lintas kabupaten/kota penghubung Kabupaten Kebumen dan Kabupaten Banjarnegara. Kondisi jalan beraspal relatif baik dengan lebar 5m, namun terdapat bagian jalan yang masih berupa tanah di bagian kanan dan kiri selebar masing-masing 1m. Kondisi jalan masih relatif sepi dengan intensitas lalu lalang kendaraan kurang dari 60 motor/menit dan kurang dari 10 mobil/menit. Sehingga kompleks bangunan tidak mengalami masalah dengan kebisingan.



Gambar 3.4 Jaringan utilitas sekitar tapak

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

Pada sekitar lokasi tapak sudah terdapat jaringan listrik dan telepon yang memadai. Jaringan drainase baru tersedia di dalam lokasi tapak, sedangkan di luar lokasi tapak belum ada. Di dalam lokasi tapak sudah ada lampu penerangan dengan jarak 30-50m, namun tetap belum memadai. Sedangkan utilitas penerangan di luar tapak sangat kurang.

3.3.3 Analisis Vegetasi



Gambar 3.5 Vegetasi tapak

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

Lingkungan dalam tapak masih asri karena komposisi bangunan hanya 15,3%, sedangkan sisanya merupakan ruang terbuka yang mayoritas terdapat vegetasi. Sepanjang batas sisi utara, timur, dan selatan tapak terdapat hutan pohon jati. Pada bagian timur dan selatan bagian belakang tapak terdapat rumpun bambu. Palembangan terdapat di sepanjang jalur sirkulasi dalam tapak, baik sirkulasi kendaraan maupun pejalan kaki. Terdapat beberapa pohon trembesi pada taman edukasi. Sedangkan pohon peneduh berjenis ketapang, kiara payung, sengon, mahoni, dan tanjung tersebar di berbagai lokasi dalam tapak.



Gambar 3.6 Pohon tanjung, jati, dan trembesi

Sumber: Doc.Pribadi, 2019

3.4 Analisis Lingkungan Alami

3.4.1 Analisis Klimatik

Karangsambung merupakan daerah yang kering dan panas di musim kemarau, namun dapat berubah menjadi relatif dingin dan lembab di musim penghujan. Suhu udara pada musim kemarau dapat mencapai 32°C di siang hari, sedangkan pada musim penghujan 23-24°C. Suhu udara pada malam hari dapat turun hingga mencapai 20°C.

Menurut data Stasiun Meteorologi Karangsambung, pada musim penghujan Karangsambung memiliki curah hujan dengan kategori tinggi. Rentang curah hujan rata-rata bulanan mencapai 300-500mm/bulan. Hal ini menyebabkan kelembaban udara menjadi tinggi pula, yaitu mencapai 90-100%.

Fluktuasi suhu dan curah hujan yang tinggi akan menjadi masalah pada sebuah kompleks bangunan. Ruang antara dalam bentuk jalur penghubung antar bangunan menjadi sebuah penyelesaian desain yang wajib diterapkan untuk menjamin terciptanya kontinuitas fungsi dan aktivitas. Selain itu, permasalahan fluktuasi suhu dan kelembaban udara yang tinggi dapat mempengaruhi objek koleksi. Sehingga pada ruang-ruang tertentu yang terdapat banyak objek koleksi harus dilindungi.

Sebagai daerah yang masih relatif hijau dengan hamparan lansekap terbuka, kecepatan angin di Karangsambung relatif tinggi karena tidak banyak objek-objek yang menjadi pemecah pergerakan angin. Kecepatan angin dapat menyentuh angka 20 km/h ($\pm 5,5$ m/s) dengan kecepatan yang berubah-ubah. Pergerakan angin ini akan baik untuk memaksimalkan ventilasi silang. Namun perlu diberi peredam/*barrier* pada muka bangunan untuk mengendalikan kecepatan pergerakan udara yang akan masuk ke bangunan.

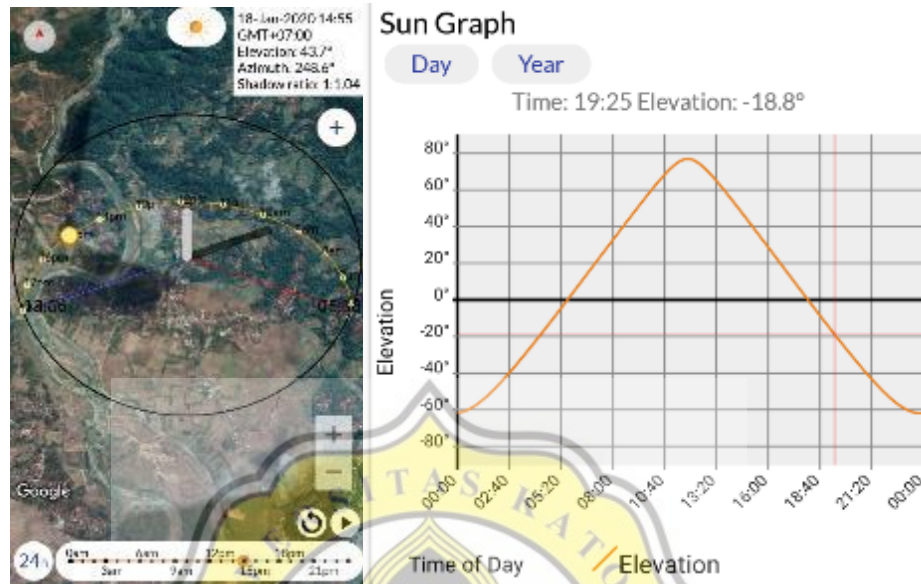
Tabel 3.23 Data klimatologi Karangsambung

Sumber: Doc.Pribadi (2019); accuweather.com (2020)

Faktor	6 Oktober 2019	11 Januari 2020
Musim	Kemarau	Penghujan
Angin	19 km/h	20 km/h
Kelembaban	47%	90%
Tekanan	1009,09 hPa	1007,50 hPa
Suhu	32°C	24°C
Sumber	Pengukuran aktual dengan aplikasi android “Weather”	Accuweather.com

Pergerakan posisi matahari di Indonesia tidak terlampau ekstrim seperti di negara dengan iklim sub-tropis. Indonesia disinari matahari sepanjang tahun, dan posisi

penyinaran matahari terhadap bangunan tidak terlalu berubah secara drastis baik ketika matahari berada di utara garis ekuator (23 September) maupun ketika matahari di selatan ekuator (21 Maret). Hal ini menyebabkan satu-satunya bidang bangunan yang harus dilindungi dari pergerakan matahari adalah bagian barat dan timur.



Gambar 3.7 Simulasi pergerakan, ketinggian, dan sudut kemiringan matahari di lokasi tapak

Sumber: *Sun Locator Lite*, 2020

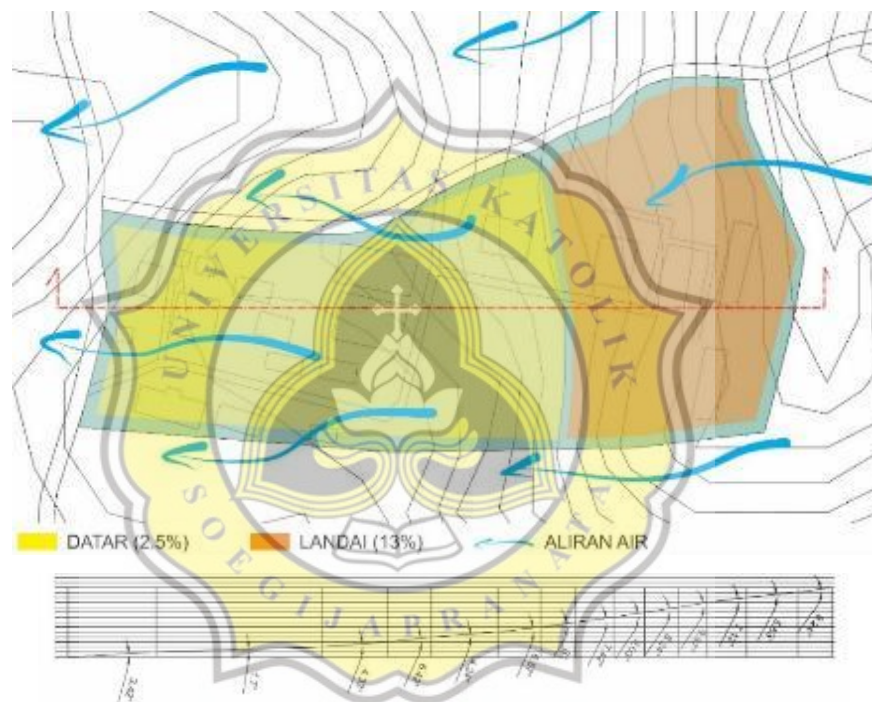
3.4.2 Analisis Lanskap

Secara garis besar, karakteristik lanskap di sekitar lokasi tapak dapat dilihat pada subbab 2.3.2 poin (b). Kondisi lanskap yang masih didominasi oleh persawahan dan hutan membuat aliran udara di kawasan tersebut menjadi sangat baik. Topografi lanskap kawasan yang berbukit membuat air mengalir dengan baik jika disediakan jaringan drainase yang baik pula. Namun jika aliran air tidak diakomodasi dengan baik, maka akan berpotensi menyebabkan erosi tanah dan longsor.

Jenis tanah yang terdapat pada sekitar lokasi tapak termasuk dalam Formasi Karangsambung yang didominasi oleh Batu Lempung yang berseling dengan Batu Pasir dan Batu Lanau. Komposisi tanah tersebut memiliki karakter partikel penyusun yang longgar dan kurang padat, sehingga menyebabkan kondisi daya dukung tanah menjadi buruk. Komposisi tanah ini juga relatif mudah bergerak dan tergerus aliran air. Sehingga bangunan pada lokasi ini harus menggunakan jenis pondasi kategori menengah hingga pondasi dalam, serta harus menggunakan jenis pondasi yang mengandalkan nilai friksi tanah.

Formasi batuan dan tanah di kawasan ini tidak dapat menyimpan sumber daya air dengan jumlah banyak. Walaupun karakter lansekap masih didominasi persawahan dan hutan, kawasan ini selalu mengalami kekeringan pada musim kemarau. Sehingga perencanaan dan perancangan kompleks bangunan harus didesain sedemikian rupa untuk melakukan konservasi lahan dan air, supaya kebutuhan air bersih dalam tapak tetap dapat tercukupi meskipun secara kawasan sedang mengalami bencana kekeringan.

Keberadaan lansekap Kawasan CAGK merupakan sebuah tanda bahwa wilayah ini sangat aktif secara tektonik. Dengan kata lain, ancaman terjadinya bencana gempa bumi sangat besar. Sehingga perencanaan dan perancangan bangunan pada kawasan ini harus menggunakan desain bangunan aman gempa.



Gambar 3.8 Tapak dan potongan tapak

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

Kondisi lansekap di dalam lokasi tapak masih relatif asri dengan banyaknya pepohonan. Kondisi topografi 2/3 bagian depan tapak relatif datar – sangat landai, dengan rata-rata kemiringan sebesar $2,5^{\circ}$. Bagian ini nantinya akan cocok digunakan sebagai fungsi publik maupun semi publik yang memungkinkan terjadi banyak pergerakan dalam beraktivitas. Desain bangunan pada bagian ini juga dapat dirancang dengan *footprint* yang relatif luas. Namun, 1/3 bagian belakang tapak memiliki kondisi topografi yang mulai menanjak, yaitu dengan kemiringan sebesar $8,5^{\circ}$ (kategori landai). Sehingga pada area belakang lebih cocok ditempati bangunan dengan *footprint* yang

kecil. Selain itu, area belakang dapat difungsikan sebagai ruang luar berupa lansekap/taman.

Pada bagian depan tapak terdapat situs batuan *Nummulites*, sehingga titik ini harus dilindungi dan tidak boleh ada pembangunan fisik. Situs batuan ini nantinya akan diintegrasikan dengan taman edukasi batuan dan bangunan museum.

Koneksi dan transisi antar ruang, antar bangunan, antara bangunan dan lingkungan, serta antar ruang luar harus diselesaikan supaya tercipta integrasi ruang yang nyaman. Transisi tersebut dapat berupa selasar, plaza, jalur pejalan kaki penghubung yang memiliki atap, dll.

