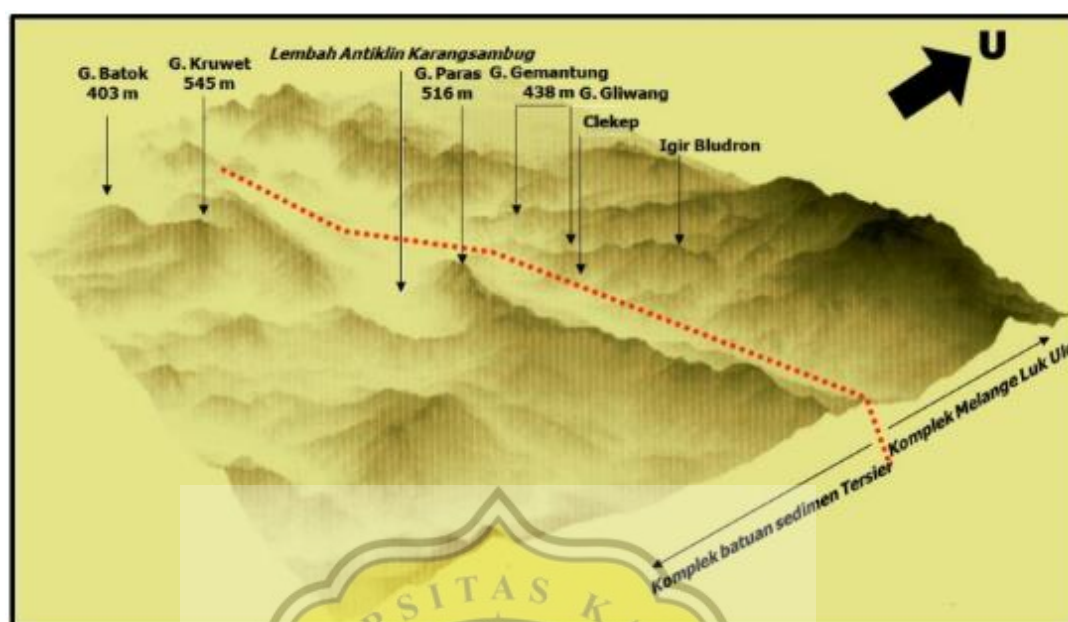


LAMPIRAN 1



KARANGSAMBUNG

Morfologi



Gambar L - 1.1 Morfologi Komplek Melange KCAG

Sumber: Humas Pemkab Kebumen, 2018

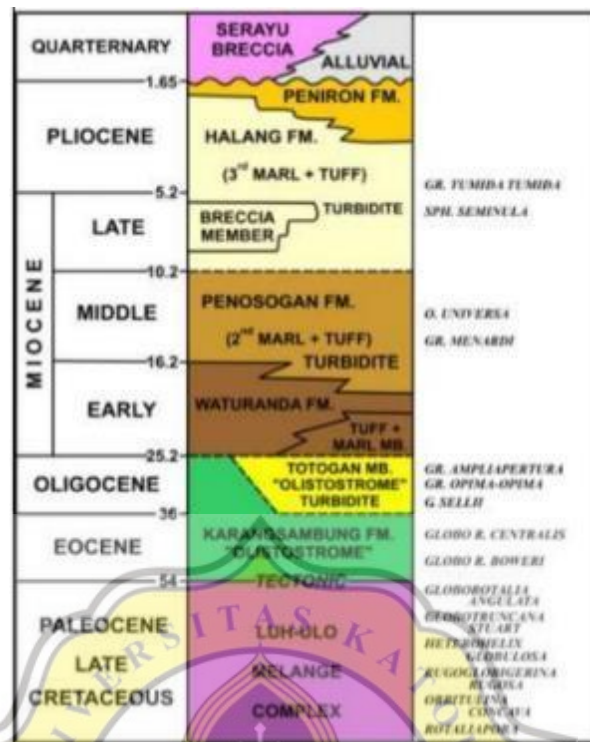
Morfologi kawasan Karangsambung termasuk dalam perbukitan-pegunungan Komplek Melange yang terletak di bagian utara Kawasan CAGK. Ciri morfologi ini adalah adanya bentuk-bentuk gunung prismatic yang tidak teratur dengan kandungan formasi batuan yang beragam serta terdapat pemisah lembah sempit di sekitarnya. Bentukan ini terjadi karena proses subduksi antara lempeng samudera Indo-Australia dengan lempeng benua Eurasia yang pada akhirnya menghasilkan retakan, patahan, dan bercampurnya berbagai macam batuan berumur pra tersier di kompleks Melange Luk Ulo.

Bagian selatan Kawasan CAGK memiliki perbukitan-pegunungan lipatan yang membentuk morfologi tapal kuda. Struktur lipatan antiklin dan sinklin pada kawasan ini telah mengalami penorehan dan pembalikan topografi (*invers topography*). Morfologi ini berlanjut ke arah selatan berupa dataran alluvial yang ditemukan di sekitar Kota Pusaka Gombang dan perbukitan karst di Karangbolong.

Stratigrafi

Stratigrafi adalah susunan lapisan batuan yang diurutkan mulai dari batuan paling tua hingga muda di suatu daerah tertentu. Karangsambung sendiri berada di cekungan

Banyumas Selatan (Asikin, 1974), berupa palung laut dalam yang terbentuk sejak zaman Kapur.



Gambar L - 1.2 Stratigrafi cekungan Banyumas Selatan KCAG
 Sumber: Asikin (1974) dalam Humas Pemkab Kebumen, 2018

Struktur dan Tektonika

Data litologi dan struktur geologi yang terlihat di Kawasan Geopark menunjukkan bahwa kawasan ini mulai terbentuk sejak zaman Kapur Awal (117 juta tahun lalu).

1) Zaman Kapur – Paleosen (117-55 juta tahun lalu)

Kawasan ini berupa zona subduksi yang menghasilkan batuan bancuh Komplek Luk Ulo. Berbagai macam bongkahan batuan dengan lingkungan pembentuk berbeda dengan ukuran tidak seragam tercampur aduk secara tektonik. Beberapa bongkahan batu tersebut antara lain bongkah batuan asing (*exotic block*) basalt dan rijang (Kobe), batuan ultra basa berupa basalt dan gabro (Kog), batuan metamorf serpentinit (Kose), dan batuan sekis serta filit (Ks).

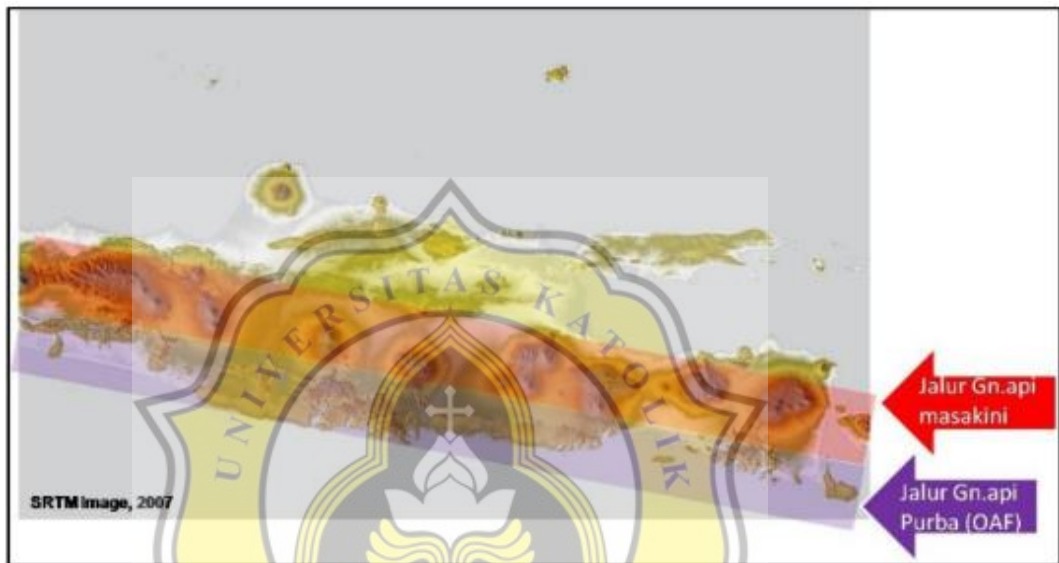
2) Zaman Eosen – Oligosen (55-25 jlt)

Zona subduksi bergerak ke arah selatan dengan kondisi tektonik masih labil yang berakibat proses pelongsoran gaya berat berulang. Proses ini membentuk Formasi Karangsembung dan Formasi Totogan. Formasi ini didominasi batu lempung

dengan bongkah batu gamping numulites dan konglomerat kuarsa pembentuk bukit-terisolir.

3) Zaman Oligosen – Miosen Awal (25-16 jtl)

Berlangsung proses orogenesis serta jalur penunjaman yang bergeser ke arah selatan, sehingga mengakibatkan proses pengangkatan dan diikuti proses vulkanisme. Proses ini menghasilkan batuan breksi vulkanik dengan sisipan lava yang dapat ditemukan di Formasi Waturanda di Karangsembung dan Formasi Gabon di Karangbolong.



Gambar L - 1.3 Jalur gunung api Pulau Jawa

Bagian tengah merupakan jalur gunung api masa kini (Merapi, dkk), bagian selatan jalur gunung api purba (*Old Andesite Formation*)

Sumber: Asikin (1974) dalam Humas Pemkab Kebumen, 2018

4) Zaman Miosen Tengah (16-10 jtl)

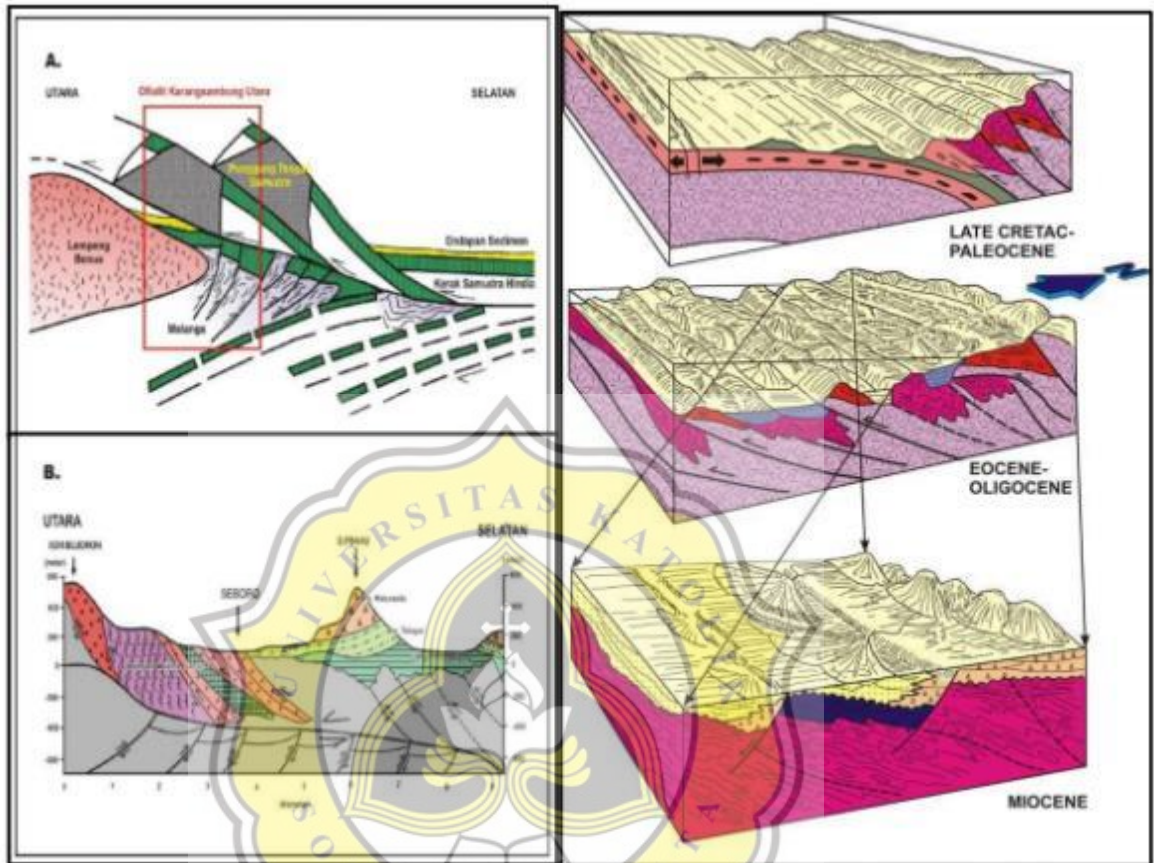
Aktivitas vulkanik OAF berhenti dan diikuti pengendapan besar-besaran batuan karbonat di atas batuan OAF. Proses ini menghasilkan karbonat Formasi Penosongan dan batu gamping terumbu Formasi Kalipucang.

5) Zaman Miosen Akhir – Pliosen (10-2 jtl)

Keberlangsungan proses subduksi mengangkat Pulau Jawa ke permukaan serta membentuk Busur Gunung Api Pliosen pada bagian tengah Pulau Jawa. Masa ini menghasilkan endapan tufa tebal selang-seling dengan pasir tufaan dan lempung tufaan Formasi Halang, serta breksi vulkanik Formasi Peniro.

6) Zaman Pliosen – Holosen (<2 jtl)

Proses pengangkatan terus berlangsung dengan disertai pembentukan lipatan dan patahan. Selain itu juga terjadi proses pelapukan, pelarutan, erosi, dan transportasi yang menghasilkan morfologi saat ini.



Gambar L - 1.4 Proses geologi Kawasan CAGK






- (A) Model peralihan tempat Komplek Ofiolit Karangasambung Utara (Suparka, 1988);
(B) penampang utara-selatan struktur Melange Seboru berdasarkan anomali gaya berat (Kamtono dkk, 1996); (C) Evolusi Komplek Melange-Luk Ulo (Asikin, 1994)



Sumber: Humas Pemkab Kebumen, 2018

Situs Batuan







Kawasan CAGK memiliki 28 situs batuan dan 2 situs mata air panas yang tersebar di sekitar lokasi UPT BIKK LIPI. Berikut situs batuan CAGK:

Tabel L - 1.1Situs geologi Karangsembung
Sumber: LIPI; Humas Pemkab Kebumen, 2018

No.	Foto Situs Batuan	Keterangan
1.		<u>Rijang Merah Berlapis, Sadang Wetan</u> Bagian dari Kompleks Melange Luk Ulo. Batuan dasar samudera yang tersingkap, struktur berlapis, warna merah bata, seperti kue lapis tegak. Tersusun oleh material sedimen kemas antar butir ukuran halus, silikaan.
2.		<u>Batu Lempung, Cangkringan</u> Formasi Totogan. Batu lempung struktur sedimen yang kacau akibat pelongsoran gaya berat berulang. Memiliki ukuran dan warna berbeda.
3.		<u>Embung Cangkring, Cangkringan, Sadang</u> Berada di puncak bukit batu lempung warna-warni Formasi Totogan. Berbentuk oval dengan desain geomembrane.
4.		<u>Sekis Mika, Sadang Kulon</u> Batuan kerak benua yang tersingkap ke permukaan. Batuan metamorfosa foliasi cerah, mengandung mika, umur Kapur Atas.
5.		<u>Lava Bantal & Rijang Merah, K. Muncar, Seboro</u> Batuan sedimen laut dalam (4km bawah permukaan laut). Sangat keras, kompak, sifat silikaan. Dua jenis batuan dengan asal yang jauh berbeda, menjadi warisan geologi internasional.

6.		<p><u>Serpentine, Pucangan</u></p> <p>Batuan kerak samudera Kompleks Melange Luk Ulo. Batuan metamorf dari ultrabasa (denit, periodit) yang kaya mineral mafik. Memiliki warna kehijauan, relatif kurang keras.</p>
7.		<p><u>Gabro & Basalt, K. Lokidang</u></p> <p>Batuan kerak samudera anggota Kompleks Melange Luk Ulo. Kelompok batuan beku mineral basa. Basalt warna hitam, kristal halus. Gabro warna keabuan dengan mineral plagioklas putih.</p>
8.		<p><u>Marmer, Totogan</u></p> <p>Batuan metamorf hasil ubahan batugamping karena pengaruh aktivitas tektonik kerak benua. Bagian dari Kompleks Melange Luk Ulo. Marmer berada di antara batuan gneiss dan konglomerat.</p>
9.		<p><u>Filit, G. Sipako, Wonotirto</u></p> <p>Singkapan batuan berwarna hitam. Batuan metamorf dengan struktur foliasi, memperlihatkan lipatan mikro yang intensif akibat proses tektonik.</p>
10.		<p><u>Basalt terbreksikan, K. Mandala, Karangsambung</u></p> <p>Tipe lava terbreksikan dengan kesan hancur dan retak, menandakan kekuatan aktivitas tektonik. Mengandung kelompok mineral mafik (piroksen dan olivine). Batas batuan Tersier dan Pra Tersier,</p>
11.		<p><u>Diabas, G. Parang, Karangsambung</u></p> <p>Termasuk Formasi Karangsambung berumur Eosen. Keunikan megaskopis berupa kenampakan struktur <i>columnar joint</i>. Tersusun dari mineral plagioklas dan piroksen bentuk tidak beraturan, membentuk struktur diabasik.</p>

12.		<p><u>Batugamping Numulites, LIPI, Karangsambung</u> Terbentuk di lingkungan laut dangkal 50jtl (Eosen). Coklat kekuningan, mengandung fosil foraminifera. Merupakan olistolith dari Formasi Karangsambung.</p>
13.		<p><u>Konglomerat, Pesanggrahan, Karangsambung</u> Bukit konglomerat yang didominasi kuarsit warna putih, butir kerikil sampai kerakal, bentuk membuldar.</p>
14.		<p><u>Diabas, Bukit Bujil 2, Banioro</u> Formasi Karangsambung berumur Eosen. Keunikan megaskopis berupa kenampakan struktur <i>columnar joint</i> berbentuk poligonal segi lima. Mengandung plagioklas dan piroksen membentuk struktur diabasik.</p>
15.		<p><u>Batugamping Terumbu, Jatibungkus, Langse</u> Formasi Karangsambung berumur Eosen. Tidak lepas dari karakteristik pembentukan olistostrom Formasi Karangsambung berstruktur <i>block in matrix</i>.</p>
16.		<p><u>Gua Sikempul dan Silodong, Langse</u> Berada di kompleks Bukit Jatibungkus.</p>
17.		<p><u>Breksi Andesit, Waturanda, Kaligending</u> Formasi Waturanda umur Miosen Awal. Tersusun dari breksi andesit dan batupasir berlapis, indikasi hubungan dengan aktivitas gunung api purba bawah laut, diendapkan oleh mekanisme turbidit.</p>

18.		<p><u>Batupasir Kalkarenit, Kalikudu</u></p> <p>Formasi Penosongan umur Miosen Tengah. Berstruktur perlapisan dengan perulangan batupasir, batulanau, dan batulempung dengan sifat karbonatan. Struktur sedimen berupa struktur silang siur, laminasi, dan <i>dewatering structure</i>.</p>
19.		<p><u>Rijang dan Gamping Merah, G. Wagirsambeng, Wonotirto</u></p> <p>Tersusun oleh batuan sedimen laut dalam. Terbentuk pada dasar samudera, umur Kapur Atas. Tersingkap dengan ketinggian 4m.</p>
20.		<p><u>Sekis Amfibol, S. Lokidang</u></p> <p>Batuan metamorf umur Kapur. Kompleks Melange Luk Ulo. Hasil ubahan batuan sifat basaltik lempeng samudera. Terbentuk pada zona subduksi lempeng Indo-Australia dan Eurasia.</p>
21.		<p><u>Sekis Gneiss, S. Lokidang</u></p> <p>Batuan metamorf foliasi kasar derajat tinggi umur Kapur. Termasuk Kompleks Melange Luk Ulo hasil ubahan batuan basaltik dari lempeng samudera.</p>
22.		<p><u>Batulempung, Banioro</u></p> <p>Berwarna hitam mengkilap, bersisik (<i>scarly</i>), mudah pecah. Termasuk Formasi Karangsambung. Pelapisan kacau, dijumpai nodul besi dan fragmen konglomerat kuarsa. Terbentuk dari pelongsoran berulang bawah laut.</p>
23.		<p><u>Sekis Mika, S. Loning</u></p> <p>Batuan metamorf foliasi warna cerah, mengandung mika, umur Kapur Atas. Termasuk Kompleks Melange Luk Ulo. Terbentuk di atas zona subduksi lempeng yang telah mengalami pengangkatan.</p>

24.		<p><u>Sekis Hijau, G. Sentul</u></p> <p>Batuan metamorf warna kehijauan, derajat rendah, terbentuk di atas zona subduksi Kompleks Melange Luk Ulo. Terdapat foliasi dengan sisipan urat kuarsa.</p>
25.		<p><u>Lava Basalt, Langse</u></p> <p>Batuan beku abu gelap, struktur bantal (pillow structure), terdapat sisipan rijang warna merah. Merupakan bongkah (olistolith) lava bawah laut yang termasuk Formasi Karangsambung.</p>
26.		<p><u>Grewake, B. Wagirsentul, Wonotirto</u></p> <p>Bukit Wagirsentul merupakan bukit meruncing kompleks melange. Tersusun oleh batupasir warna abu, derajat pemulihan butir jelek, keras seperti batuan beku, terkadang membentuk struktur boudin di antara lapisan batulempung.</p>
27.		<p><u>Basalt Kekar Tiang, Gunungsari</u></p> <p>Batuan beku basa, mengalami pengkekaratan dengan kenampakan berlembar (sheeting joint). Formasi Totogan.</p>
28.		<p><u>Curug Sindaro, Wadasmalang</u></p> <p>Formasi Waturanda. Tersusun atas batupasir dan breksi andesit yang berukuran butir pasir sedang hingga kasar, menyudut. Batupasir berukuran butir sedang sampai halus dengan tebal lapisan 30-50cm.</p>
29.		<p><u>Sumber Air Panas, Krakal</u></p> <p>Tidak berhubungan dengan aktivitas vulkanik, namun karena proses pemanasan air formasi bawah bumi.</p>
30.		<p><u>Kalianget, Wadasmalang</u></p> <p>Berada di Formasi Waturanda. Terdapat batupasir nerlapis dan breksi andesit. Merupakan mata air hangat abadi.</p>

LAMPIRAN 2



DAERAH KUNJUNGAN WISATA PENDUKUNG

Kompleks Geopark Karangsambung merupakan sebuah kompleks bangunan yang selama ini dikelola UPT BIKK LIPI Karangsambung dengan kegiatan berupa pendidikan dan konservasi Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung. Berubahnya status Karangsambung dari CAGK menjadi Geopark Nasional Karangsambung-Karangbolong membuat Kompleks Geopark Karangsambung juga harus mengintegrasikan aspek pendidikan dan konservasi dengan pemberdayaan masyarakat lokal. Tujuannya adalah untuk menciptakan kawasan geopark yang berkelanjutan. Ketiga aspek geopark ini diperkuat dengan pengembangan sektor geowisata yang memanfaatkan kekayaan geologis yang dimiliki Karangsambung.

Fungsi sebagai pusat riset dan kampus lapangan, serta kawasan geowisata menyebabkan pengunjung kompleks ini cukup eksklusif. Selama ini cenderung didatangi oleh ilmuwan/peneliti, akademisi, praktisi bidang geologi, hingga segmen masyarakat yang memiliki minat khusus pada kekayaan alam dan ilmu geologi. Selama ini mayoritas pengunjung memang datang secara khusus untuk berkunjung ke Kawasan CAGK.

Semenjak berganti status menjadi Geopark Nasional Karangsambung-Karangbolong, serta semakin dikembangkannya geowisata yang dimiliki, kompleks ini akan lebih menarik dan terbuka bagi masyarakat umum. Hal ini juga perlu disikapi dengan integrasi daerah kunjungan wisata lain di sekitar CAGK, sehingga wisatawan umum yang datang dapat memperoleh paket dengan cukup banyak pilihan tujuan wisata.

Secara garis besar, Kawasan CAGK terintegrasikan dengan Kawasan Karangbolong. Berikut adalah beberapa objek wisata, maupun potensi wisata yang dapat diintegrasikan dengan Kompleks Geopark Karangsambung (Pembab Kebumen, 2018):

Tabel L - 2.1 Daerah kunjungan wisata pendukung

Sumber: Usulan Geopark Karangsambung-Karangbolong 2018, Pembab Kebumen

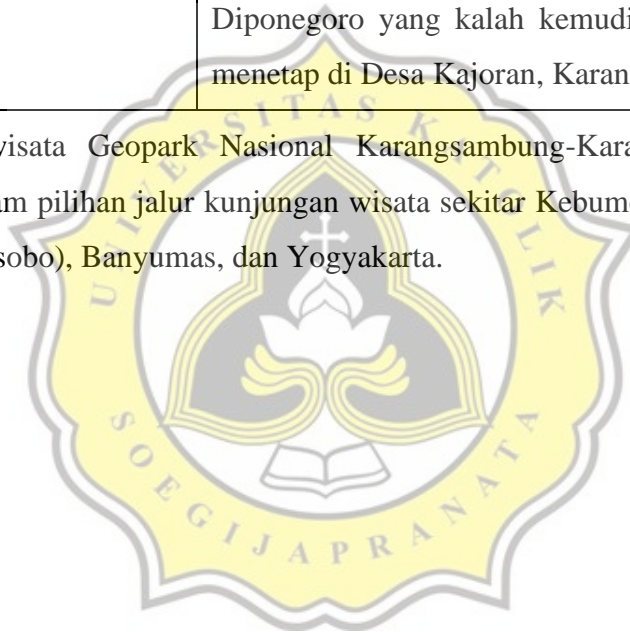
No.	Objek Wisata	Keterangan
1.	Wisata Alam Pentulu Indah	Desa Karangsambung, 1 km dari kompleks <i>geopark</i> . Negeri di atas awan yang dipadukan dengan hutan pinus, berada di atas bukit Paras batupasir berlapis dengan breksi andesit Formasi Waturanda.

2.	Wisata Alam Brujul <i>Adventure Park</i>	Desa Peniron, Karanggayam, 15 km dari Kota Kebumen. Terdapat bongkah sisa pelapukan breksi andesit Formasi Waturanda dengan wahana bersepeda di atas awan. Dikelola pokdarwis dan Bumdes.
3.	Wisata Alam Pesona Kayangan	Desa Purwosari, Karanggayam, 20 km dari Kota Kebumen. Perpaduan keindahan alam di atas bukit dengan kreativitas pengelola.
4.	Wisata Alam Bukit Pranji	Desa Pengaringan, Pejagoan, 15 km dari Kota Kebumen. Perpaduan keindahan alam di atas bukit dengan kreativitas pengelola.
5.	Curug Sudimoro	Kali Kumbang, Desa Somagede, Sempor. Air terjun bertingkat dengan dinding breksi andesit menyerupai layer terkembang pada Formasi Waturanda.
6.	Waduk Sempor	Desa Sempor, Sempor. 25 km dari Kota Kebumen. Waduk yang dikelilingi rangkaian perbukitan dan hutan pinus. Dilengkapi wahana air, sekaligus sebagai PLTA.
7.	Morfologi Karst, Desa Tugu Buayan	Bukit karst cembung membulat dengan ukuran relatif seragam yang dipisahkan lembah terpola (<i>cockpit topography</i>). Air permukaan/air hujan masuk ke rongga batugamping membentuk sungai bawah tanah dan gua di daerah Gombong Selatan.
8.	Gua (Barat, Jatijajar, Petruk)	Gua dengan sungai bawah tanah yang deras, cabang-cabang sungai, air terjun kecil. Terdapat stalaktit dan <i>flowstone</i> pada Gua Jatijajar.
9.	Pantai Logending (Ayah)	Sisi timur dengan morfologi kars terjal, dan sisi barat serta utara berupa pantai landau endapan alluvial pasir pantai. Terdapat perahu wisata, arena gokart, kuda, arena kemah.
10.	Bukit Wanalela	Kenampakan meandering Sungai Bodo. Kenampakan perbedaan morfologi karst yang tersusun dari batugamping Formasi Kalipucang, dan morfologi perbukitan-pegunungan vulkanik pada bagian selatan.
11.	Pantai Menganti, Karangduwur	Pantai dengan semenanjung pada Formasi Gabon yang tersusun oleh breksi andesit berumur oligosen beberapa tubuh intrusi.

12.	Pantai Sawangan, Karangduwur	Paduan pegunungan karst, gua, dan pantai di Tanjung Nagasari desa Karangduwur, Kecamatan Ayah.
13.	Wanabahari Pasir Indah, Pasir	Gugusan pantai terbentang dari Pantai Pasir, Pantai Lampon, dan Pantai Surumanis. Terdapat jembatan alam berukuran 30m pada Pantai Lampon. Variasi kenampakan alam akibat abrasi ombak laut.
14.	Pantai Watubale, Pasir	Pantai terjal dengan batuan hitam breksi vulkanik Formasi Gabon. Terdapat Tebing Titanic, Jembatan Segitiga, dan Rumah Pohon.
15.	Bukit Hud	Kenampakan morfologi menarik berupa arus sepanjang pantai (<i>Long Shore Current</i>) memanjang dari pantai Karangbolong, Suwuk, hingga Puring.
16.	Pantai Karangbolong	Pertemuan muara Sungai Manggo dan Sungai Cincingguling. Terdapat gua perselingan breksi vulkanik dengan batu pasir yang terkena abrasi pada sisi kiri pantai. Sisi utara terdapat breksi vulkanik Formasi Gabon yang tersusun dari fragmen andesit.
17.	<i>Biodiversity</i>	Hutan Mangrove Ayah; Jenistri Pujotirto; Lebah Madu Klanceng – Kalipoh Ayah; Burung Lawet – Karangbolong; Agrowisata Durian – Sadang; Kebun Pandan dan Anyaman Pandan – Grenggeng, Kebun Kopi Kaliputih, Kebun Kelapa dan Gula Semut – Buayan.
18.	Cagar Budaya (CB) Untung Suropati	Sejarah perlawanan Untung Suropati terhadap VOC yang berlangsung dari 1686 – 1706 di Kertasura (Surakarta).
19.	CB Mbah Sipako	Makam Ki Kertadrana yang gugur pada Perang Karangsambung yang terletak di G. Sipako.
20.	CB Masjid Soko Tunggal	Masjid dengan konstruksi tiang tunggal yang melambangkan ke-Esa-an Allah SWT serta simbol satu tekad perjuangan mengusir penjajah.
21.	Kota Pusaka Gombong	Daerah yang unik dan khas dengan perpaduan berbagai unsur budaya: Banyumasan, Yogyakarta, Tionghoa, dan unsur asli Gombong.

22.	CB Batu Kalbut	Batu Lingga Muka atau batu Pujaan. Terdapat tiga benda berbahan andesit: Lingga- Yoni, Batu Berlubang Peti Kubur dengan ukuran kepala naga jawa dan polos.
23.	Gunung Indrakila, Pujotirto	Tempat acara renungan berkenaan tokoh pewayangan R. Arjuno saat menjadi Begawan Ciptaning. Merupakan bukit tertinggi dari barisan perbukitan yang mengelilingi Dataran Tinggi Kalipuru, Pujotirto, Karangasambung bagian timur.
24.	Punden Berundak Kretek Rowokele	Tempat tradisi Rajab berupa acara adat di Punden Berundak Mas Sigit. Acara dikemas nuansa tradisional religius. Terdapat pula kuliner lokal.
25.	CB Mbah Kajoran	Makam Mbah Kajoran yang merupakan bagian dari Laskar Diponegoro yang kalah kemudian melarikan diri, kemudian menetap di Desa Kajoran, Karanggayam.

Selain itu, wisata Geopark Nasional Karangasambung-Karangbolong dapat pula diikuti dalam pilihan jalur kunjungan wisata sekitar Kebumen. Diantaranya adalah Dieng (Wonosobo), Banyumas, dan Yogyakarta.



LAMPIRAN 3



STUDI PRESEDEN – BPSMP SANGIRAN

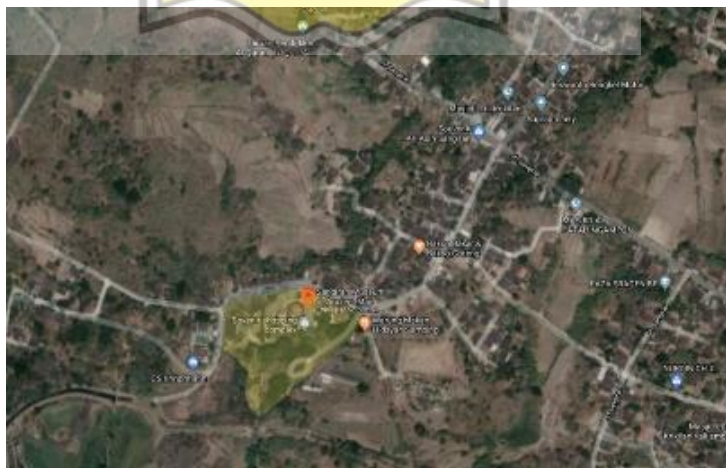
Sangiran merupakan situs manusia purba yang perlu dijaga dan dikembangkan sedemikian rupa demi kepentingan masyarakat luas. Selama ini Situs Sangiran dikelola oleh Balai Pelestarian Situs Manusia Purba (BPSMP) Sangiran. BPSMP Sangiran merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) di bawah Direktorat Jenderal Kebudayaan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI yang bertugas melakukan perlindungan, pengembangan, dan pemanfaatan situs manusia purba. Terdapat beberapa seksi/bagian yang melaksanakan tugas teknis tersebut, antara lain (BPSMP Sangiran):

- a) Seksi Perlindungan: penyelamatan dan pengamanan situs, penentuan zonasi, konservasi situs/fosil.
- b) Seksi Pengembangan: melakukan pengembangan penelitian situs manusia purba.
- c) Seksi Pemanfaatan: melakukan pemanfaatan situs demi kepentingan publik, dokumentasi, pengembangan dan pemanfaatan.

Situs Sangiran terletak di ± 17 km sebelah utara Solo dengan luas wilayah 59,2km². Situs Sangiran telah ditetapkan sebagai Warisan Budaya Dunia (World Cultural Heritage) oleh UNESCO melalui Nomor Penetapan C 593 sejak 5 Desember 1996.

Museum Manusia Purba Klaster Krikilan merupakan museum pusat Sangiran. Kompleks ini merupakan yang paling awal dikembangkan, dan menjadi lokasi kantor BPSMP Sangiran.

Kondisi dan Lokasi Tapak



Gambar L - 3.1 Letak Museum Klaster Krikilan

Sumber: Citra Google, 2020

Klaster Krikilan terletak di Kebayan II, Krikilan, Kalijambe, Kabupaten Sragen. Lokasi ini dekat dengan Jl. Sangiran KM 4 dengan kondisi jalan yang sudah memadai selebar 10 meter. Lokasi tapak memiliki topografi cukup terjal dengan dikelilingi oleh permukiman warga dan lahan kosong. Lingkungan di dalam dan sekitar lokasi tapak masih relatif teduh dengan banyaknya pohon peneduh. Masyarakat Sangiran sudah terlatih dan tersosialisasi sedemikian rupa sehingga sudah dapat menyokong kegiatan Museum Sangiran Klaster Krikilan, khususnya yang berkenaan dengan pariwisata. Selama ini masyarakat telah dilibatkan dan diberdayakan melalui *home stay*, *tour guide*, toko souvenir, dll.

Fasilitas dan Organisasi Ruang

Museum Sangiran Klaster Krikilan merupakan sebuah kompleks bangunan dengan fasilitas berupa museum, kantor BPSMPS, mess/wisma peneliti, sarana edukasi, dan kios-kios souvenir.

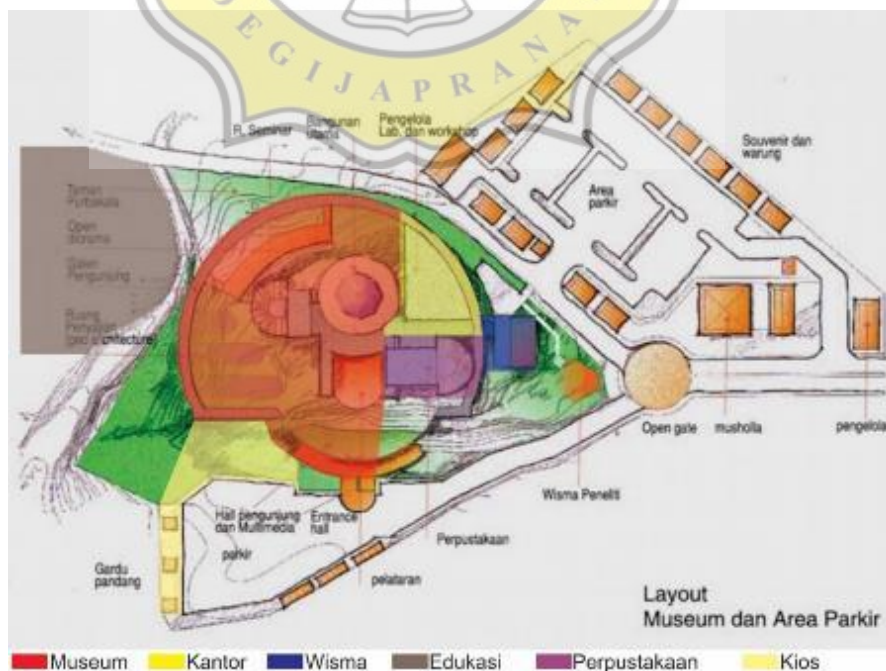
Tabel L - 3.1 Fasilitas dan ruang Klaster Krikilan

Sumber: BPSMP Sangiran, 2020

No.	Bangunan/Fasilitas	Luas (m ²)	No.	Bangunan/Fasilitas	Luas (m ²)
1.	Museum	607,89	5.	Perpustakaan	502,98
	Gedung pameran utama	314,00		Perpustakaan Lt.Dasar	406,60
	Lab & Koleksi Khusus	88,49		Ruang Kasanah & Baca	85,28
	Toilet pria	14,28		Ruang Koleksi Majalah	32,00
	Toilet wanita	12,65		Ruang Kasanah Digital	12,00
	Ruang Audio Visual	115,47		Hall	30,00
2.	Kantor	1066,69		R. Pelayanan	6,10
	Kantor Lt.Dasar	231,68		Gudang Buku	5,30
	Lobi	3,90		KM/WC	22,52
	Toilet 1	4,00		R. Lobi Terbuka	3,40
	Toilet 2	10,50		Lobi	210,00
	Toilet 3	10,50		Perpustakaan Lt.1	96,38
	Ruang Staf	202,78	6.	Wisma Peneliti	240,70
	Kantor Lt.1	257,30		Mess Lt.Dasar	161,62
	Toilet 1	4,00		Kamar 1	21,47
	Toilet 2	10,50		Kamar 2	21,47

	Ruang Staf	242,80		Kamar 3	18,04
	Kantor Basement	227,78		Kamar 4	15,21
	Ruang Seminar	132,38		Kamar 5	15,21
	Ruang T. Jacob	157,54		Gudang & Pantry	14,78
	Gedung Audio Visual	60,01		R. Duduk & Makan	22,00
	R. Audio	48,80		Selasar	33,44
	R. Operator	5,36		Mess Lt.1	79,08
	KM/WC	5,85		Kamar 6	18,04
3.	Sarana Edukasi	252,00		Kamar 7	14,77
4.	Lavatory Edukasi	54,05		Kamar 8	14,77
	R. Panel	4,99		R. Duduk	23,14
	R. Persiapan Pria	11,40		Selasar	8,36
	R. Persiapan Wanita	11,40	7.	Kios	92,06
	R Lavatory Pria	14,11	8.	Pos Satpam	115,47
	R. Lavatory Wanita	12,15			

Fasilitas-fasilitas tersebut didesain dengan organisasi ruang *hybrid* yang menggabungkan antara organisasi ruang linear dan klaster. Jika ditinjau dari kelompok fungsinya, maka ruang-ruang tersebut diorganisasikan secara klaster. Sedangkan ruang-ruang dan alur sirkulasinya didesain secara linier.



Gambar L - 3.2 Zoning dan organisasi ruang Klaster Krikilan

Sumber: BPSMP Sangiran; Analisis Pribadi, 2020

Deskripsi Bangunan

a) Museum

Museum Sangiran Klaster Krikilan buka setiap hari Selasa hingga Minggu pada 08.00-16.00 WIB. Hari Senin dipergunakan untuk perawatan objek pameran dan gedung museum secara umum. Grafik jumlah pengunjung pada Museum Sangiran Klaster Krikilan adalah sbb:

Tabel L - 3.2 Jumlah pengunjung

Sumber: BPSMP Sangiran, 2020

No.	Tahun	Pengunjung	No.	Tahun	Pengunjung
1.	2012	249.260	5.	2016	323.168
2.	2013	245.180	6.	2017	343.161
3.	2014	294.470	7.	2018	314.287
4.	2015	386.634	8.	2019	273.355

Bangunan museum memiliki tiga ruang pameran terpisah dengan organisasi ruang linier. Ruang pameran museum Klaster Krikilan adalah sebagai berikut:

Tabel L - 3.3 Ruang pameran museum

Sumber: BPSMP Sangiran, 2020

Ruang Pamer 1	Lingkungan Alam Sangiran
Geologi Sangiran	Kehidupan Plestosen Bawah
Habitat & Lingkungan Fauna	Kehidupan Plestosen Tengah
Manusia Purba & Budaya	Kehidupan Plestosen Atas
Ruang Pamer 2	Kehidupan Awal Holosen
12 Langkah Kemanusiaan:	Siapa, Dari mana, Ke mana, Kita?
Pembentukan Semesta dan Makhluk	Proses Penelitian
Teori Evolusi & Sebaran Manusia	Ruang Pamer 3
Abad Penemuan	Masa Keemasan Sangiran
Sejarah Kepulauan Nusantara	

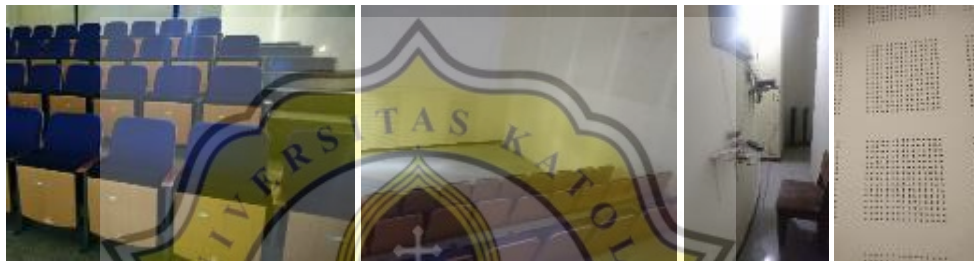
Sirkulasi museum didesain linier. Ruang-ruang pameran menggunakan pencahayaan buatan dengan intensitas cahaya 31-42 lux. Jarak-jarak objek pameran berada di kisaran 20-125 cm tergantung jenis objek yang ditampilkan. Objek pameran di dalam museum disajikan berupa info grafik, diorama, *vitrine*, rak, replika objek, *display* hologram, maket, dll.



Gambar L - 3.3 Ruang *display* museum

Sumber: Doc.Pribadi, 2020

Selain ruang pameran, pada museum juga terdapat ruang audiovisual untuk penayangan film edukasi. Ruang audiovisual ini berbentuk teater berundak dengan kapasitas 40 orang. Ruangan sudah didesain dengan lapisan panel akustik dinding.



Gambar L - 3.4 Ruang audiovisual

Sumber: Doc.Pribadi, 2020

b) Kantor

Gedung kantor merupakan bangunan 3 lantai berbentuk lengkung. Lantai basement berisi ruang *storage*/penyimpanan fosil dan laboratorium. Lantai dasar berisi lobi, ruang tamu, ruang pertemuan T. Jacob, dan ruang staf/peneliti. Sedangkan lantai 1 berisi ruang staf/peneliti. Selain itu juga terdapat dua ruang pertemuan lain dengan massa bangunan berbeda namun berdekatan.



Gambar L - 3.5 Laboratorium

Sumber: Doc.Pribadi, 2020

Laboratorium harus berisi ruang utama dan ruang olah data. Suhu ruang harus dijaga selalu rendah dengan penghawaan buatan, karena suhu tinggi akan merusak fosil. Laboratorium dilengkapi pula dengan *fume hood*. Selain itu ruang

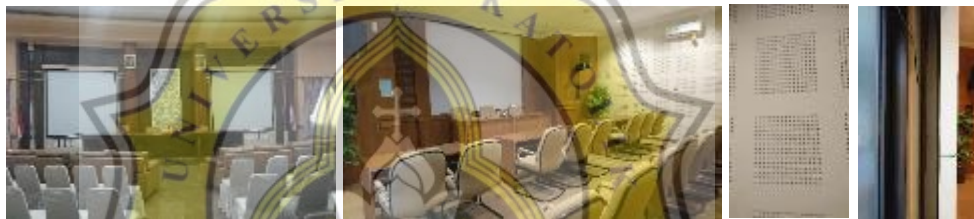
storage berisi rak-rak penyimpanan dengan suhu ruang yang harus dijaga seperti laboratorium.



Gambar L - 3.6 Ruang *storage*/penyimpanan fosil

Sumber: Doc.Pribadi, 2020

Ruang T. Jacob merupakan ruang pertemuan besar dengan kapasitas 80-100 orang. Sedangkan dua ruang pertemuan lain memiliki kapasitas 20-30 orang. Semuanya telah didesain dengan panel akustik dinding.



Gambar L - 3.7 Ruang pertemuan

Sumber: Doc.Pribadi, 2020

c) Perpustakaan

Gedung perpustakaan berada tepat di depan lobi gedung kantor. Berisi hall, ruang kepala, ruang pelayanan perpustakaan, ruang koleksi buku, dan ruang penyimpanan buku di lantai 1. Ruang kepala memiliki luasan yang lebih besar dengan tingkat privasi cukup tinggi. Ruang perpustakaan didesain dengan bukaan yang lebar untuk memasukkan cahaya alami sebanyak-banyaknya.



Gambar L - 3.8 Perpustakaan

Sumber: Doc.Pribadi, 2020

d) Wisma Peneliti

Wisma peneliti merupakan bangunan 2 lantai dengan fasilitas kamar tidur (2 bed dan KM/WC), ruang makan/duduk, pantry, dan selasar. Berfungsi sebagai lokasi menginap bagi staf, peneliti, maupun tamu khusus.

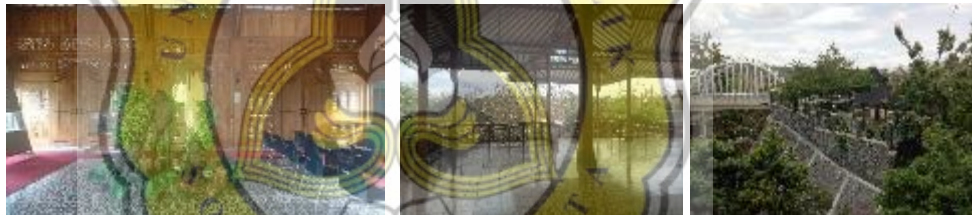


Gambar L - 3.9 Wisma peneliti

Sumber: Doc.Pribadi, 2020

e) Sarana Edukasi

Sarana edukasi merupakan lokasi yang sering difungsikan untuk mengadakan pameran temporer. Selain itu juga terdapat sebuah bangunan beserta pendopo yang disewakan untuk acara pertemuan umum.



Gambar L - 3.10 Sarana Edukasi

Sumber: Doc.Pribadi, 2020

f) Kios

Merupakan bentuk pemberdayaan masyarakat yang dilakukan oleh BPSMP Sangiran, yaitu dengan menyediakan kios souvenir dan *food court* tempat masyarakat sekitar bisa berjualan. Ukuran masing-masing kios souvenir $\pm 2 \times 2$ m, sedangkan *food court* $\pm 2 \times 5$ m.



Gambar L - 3.11 Kios souvenir dan *food court*

Sumber: Doc.Pribadi, 2020

g) Ruang luar

Lansekap Museum Klaster Krikilan relatif teduh dengan topografi yang bervariasi. Banyak ditemui tangga dan ramp sebagai akses antar titik. Terdapat gazebo dan area duduk bagi pengunjung di bagian atas lobi utama. Kondisi relatif teduh dengan berbagai pohon peneduh. Parkir memiliki kapasitas 7-10 bus ukuran besar dan 10-20 mobil. Namun ketika sedang ramai pengunjung, area parkir dapat dipaksakan untuk parkir belasan hingga dua puluh bus.



Gambar L - 3.12 Ruang luar

Sumber: Doc.Pribadi, 2020



Gambar L - 3.13 Area parkir

Sumber: Doc.Pribadi, 2020

LAMPIRAN 4



DIMENSI RUANG

Dimensi Ruang Dalam

Keterangan sumber:

NAD	<i>Neufert Architects Data</i>	PP	Peraturan Pemerintah / SNI	HD	<i>Human Dimension</i>
DFR	<i>Design for Research</i>	PSD	Studi Preseden	AP	Analisis Pribadi
MH	<i>Metric Handbook</i>				

Tabel L - 4.1 Dimensi ruang dalam

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

No.	Nama Ruang	Jml (Sumber)	Kapasitas (Unit/Org)	Analisis Besaran (m ²)		Sirku- lasi	Luas Rg (m ²)	Jml Luas Rg (m ²)
				UAD	KAD			
MUSEUM								
Fasilitas Utama								
1.	R. Pamer Pendahuluan (Ilmu Geologi) - I	1 (PSD)	50 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Panel: 1,0x2,0 = 2,0 • Vitrine: 1,0x1,5 = 1,5 • Maket: 1,5x2,0 = 2,0 • Alat peraga: 1,5x2,0 = 3,0 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 Panel: 5x2,0 = 10 • 5 Vitrine: 5x1,5 = 7,5 • 5 maket: 5x2,0 = 10 • 5 alat peraga: 5x3,0 = 15,0 	160%	170	170

				<ul style="list-style-type: none"> • Diorama: $2,0 \times 4,0 = 8,0$ • Infografis: $0,5 \times 3,0 = 1,5$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Diorama: 8,0 • 10 Infografis: $10 \times 1,5 = 15$ 			
2.	R. Pamer Isi (Morfologi, Struktur, dan Tektonika) - II	1 (PSD)	50 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Panel: $1,0 \times 2,0 = 2,0$ • Vitrine: $1,0 \times 1,5 = 1,5$ • Maket: $1,5 \times 2,0 = 2,0$ • Alat peraga: $1,5 \times 2,0 = 3,0$ • Diorama: $2,0 \times 4,0 = 8,0$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 Panel: $10 \times 2,0 = 20$ • 5 Vitrine: $5 \times 1,5 = 7,5$ • 10 maket: $10 \times 2,0 = 20$ • 5 alat peraga: $5 \times 3,0 = 15$ • 1 Diorama: 8,0 	134%	200	200

				<ul style="list-style-type: none"> • Infografis: $0,5 \times 3,0 = 1,5$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 Infografis: $10 \times 1,5 = 15$ 			
3.	R. Pamer Melange (Masyarakat dan Geologi Karangsambung beserta Situs Batuan) - III	1 (PSD)	50 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Panel: $1,0 \times 2,0 = 2,0$ • Vitrine: $1,0 \times 1,5 = 1,5$ • Maket: $1,5 \times 2,0 = 2,0$ • Alat peraga: $1,5 \times 2,0 = 3,0$ • Diorama: $2,0 \times 4,0 = 8,0$ • Infografis: $0,5 \times 3,0 = 1,5$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 Panel: $10 \times 2,0 = 20$ • 5 Vitrine: $5 \times 1,5 = 7,5$ • 5 maket: $5 \times 2,0 = 10$ • 5 alat peraga: $5 \times 3,0 = 15$ • 2 Diorama: $2 \times 8,0 = 16$ • 5 Infografis: $5 \times 1,5 = 7,5$ 	164%	200	200

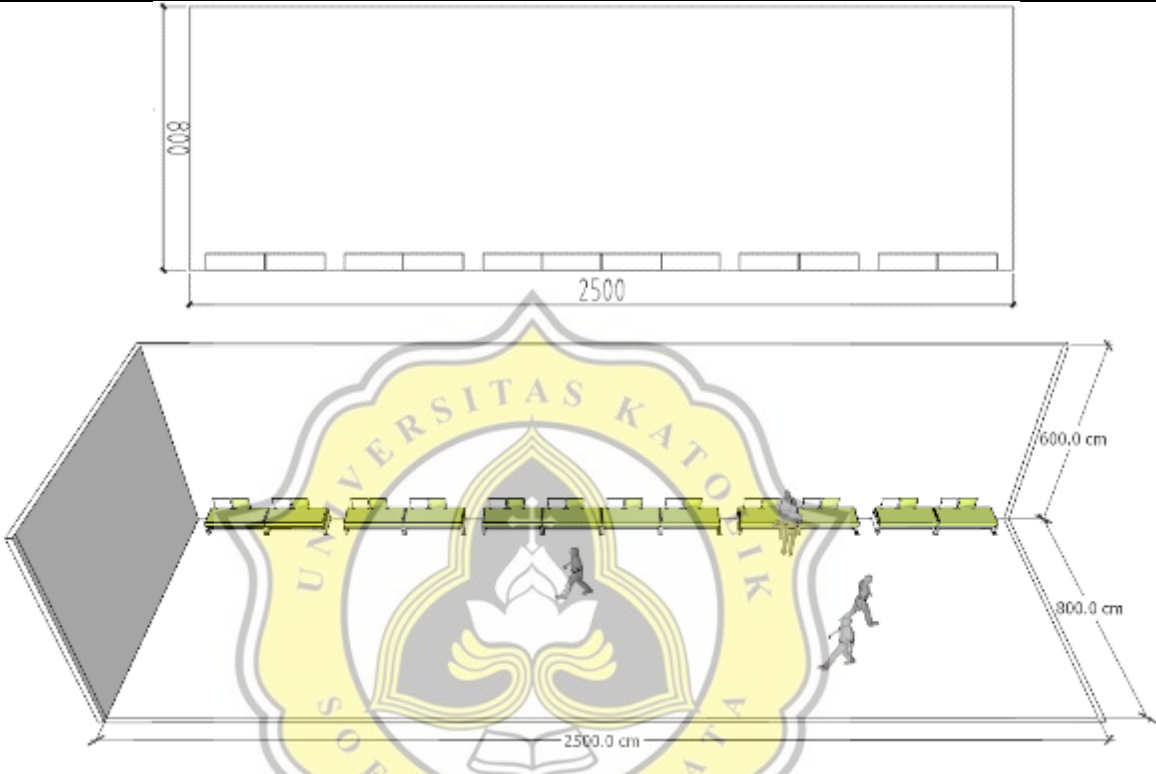
4.	R. Pamer Temporer	1 (NAD)	100 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Orang: $0,85 \times 0,85 = 0,7225$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 100 orang: $100 \times 0,7225 = 72,25$ 	245%	200	200
Tidak ada perabot tetap karena benda yang dipamerkan berganti-ganti dan insidental								
5.	R. <i>Virtual Realiy</i>	1 (AP; PSD)	25 orang, 1 <i>tour guide</i> , 1 teknisi	<ul style="list-style-type: none"> • Orang: $0,85 \times 0,85 = 0,7225$ • Meja: $0,9 \times 1,5 = 1,35$ • Kursi: $0,6 \times 0,6 = 0,36$ • Lemari: $0,5 \times 2,2 = 1,1$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 25 orang: $25 \times 0,7225 = 18,0625$ • 1 Meja: $1 \times 1,35 = 1,35$ • 1 Kursi: $1 \times 0,36 = 0,36$ • 1 Lemari: $1 \times 1,1 = 1,1$ 	362%	96,6	96,6

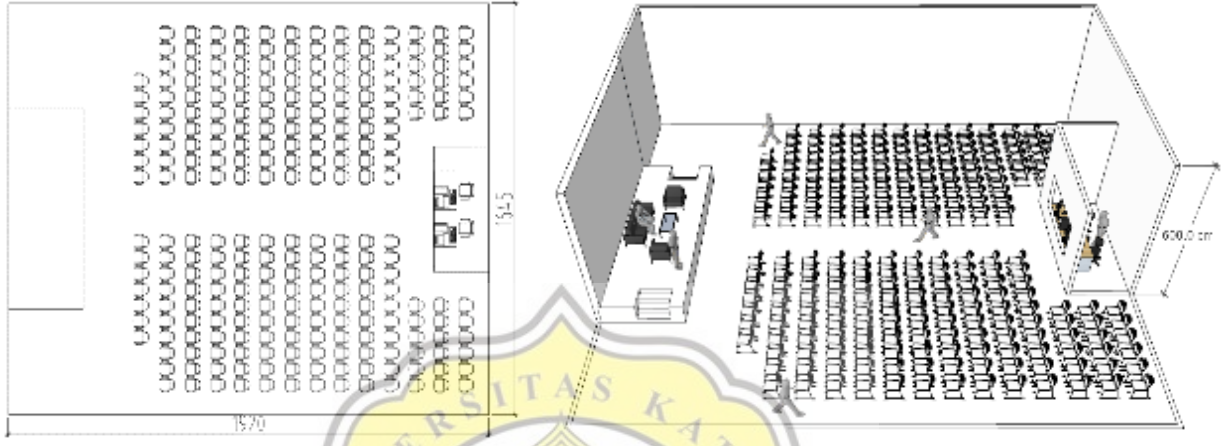

6.	Teater Mini	1 (AP)	54 orang, 2 teknisi	<ul style="list-style-type: none"> • Kursi teater: $0,6 \times 0,6 = 0,36$ • Layar: $9,2 \times 1,10 = 10,12$ • Meja: $0,9 \times 1,5 = 1,35$ • Kursi: $0,6 \times 0,6 = 0,36$ • Lemari: $0,5 \times 2,2 = 1,1$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 54 Kursi teater: $0,36 \times 54 = 19,44$ • 1 Layar: $1 \times 10,12 = 10,12$ • 2 meja: 2,7 • 2 kursi: $2 \times 0,36 = 0,72$ • 1 lemari: $1 \times 1,1 = 1,1$ 	200%	102,92	102,92

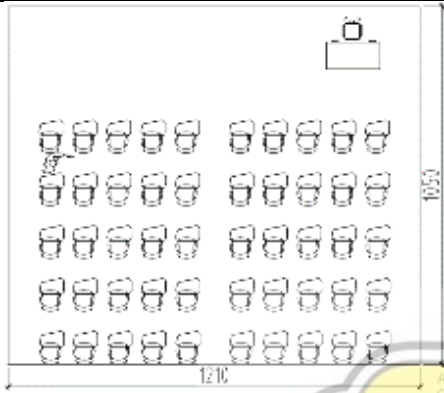
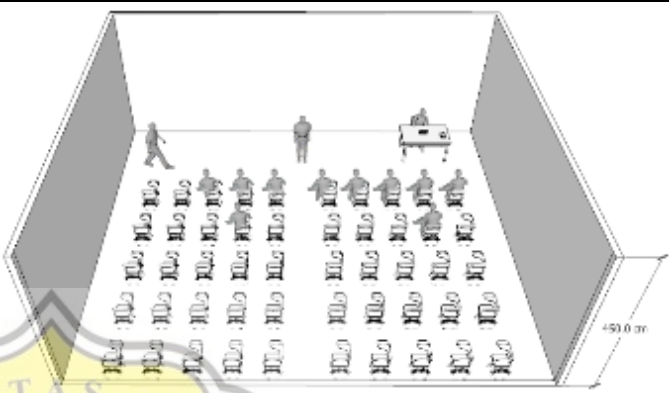
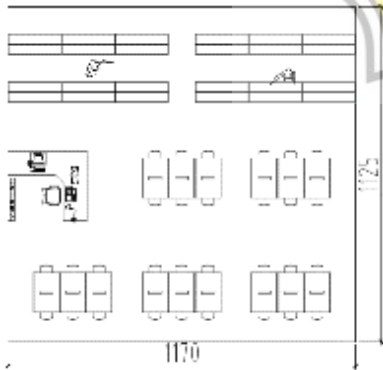
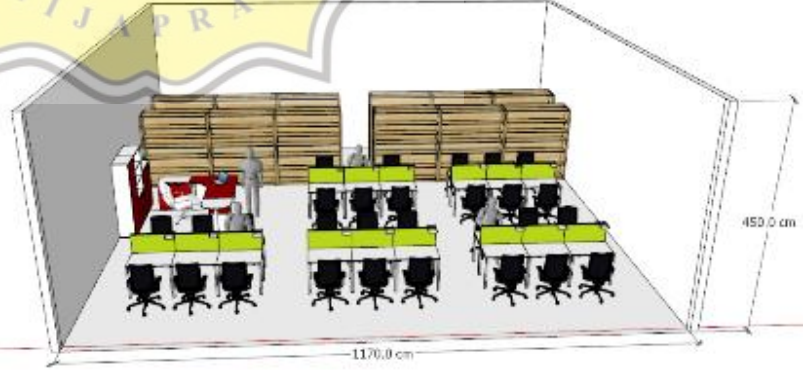
7.	Simulator Gempa	2 (AP)	10 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja kursi: $0,76 \times 0,9 = 0,684$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 set meja kursi: $10 \times 0,684 = 6,84$ 	616%	49	98


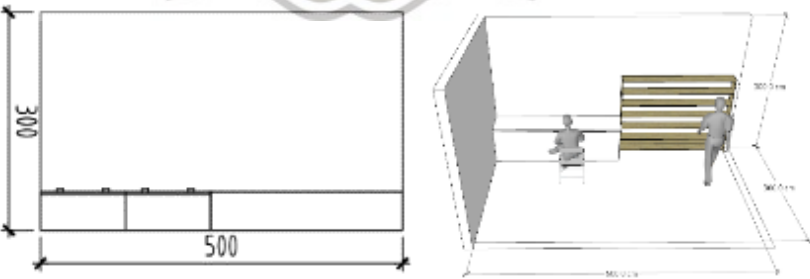
Fasilitas Pendukung								
8.	Area Masuk	1 (NAD)	10 orang	<ul style="list-style-type: none"> Orang: $0,85 \times 0,85 = 0,7225$ 	<ul style="list-style-type: none"> 10 orang: $10 \times 0,7225 = 7,225$ 	66%	12	12
9.	Lobi	1 (AP)	50 orang	<ul style="list-style-type: none"> Set sofa: $2,4 \times 2,65 = 6,36$ Orang: $0,85 \times 0,85 = 0,7225$ 	<ul style="list-style-type: none"> 2 set sofa: $2 \times 6,36 = 12,72$ 50 orang: $50 \times 0,7225 = 36,125$ 	100%	97,69	97,69
10.	R. Informasi	1 (AP)		<ul style="list-style-type: none"> Set meja counter: $1,5 \times 2,7 = 4,05$ 	<ul style="list-style-type: none"> 1 set meja counter: $1 \times 4,05 = 4,05$ 	140%	9,72	9,72

11.	Loket Tiket	1 (AP)		<ul style="list-style-type: none"> • Set meja kursi: $1,75 \times 1,9 = 3,325$ • Rak: $0,2 \times 1,4 = 0,28$ • Pembatas: $0,1 \times 1,1 = 0,11$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 set meja kursi: $2 \times 3,325 = 6,65$ • 2 rak: $2 \times 0,28 = 0,56$ • 2 pembatas: $2 \times 0,11 = 0,22$ 	159%	19,25	19,25
12.	Foyer	1 (AP)	104 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Set kursi: $0,5 \times 1,8 = 0,9$ • Orang: $0,85 \times 0,85 = 0,7225$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 12 set kursi: $12 \times 0,9 = 10,8$ • 104 orang: $104 \times 0,7225 = 75,14$ 	132,5%	200	200

								
13.	Aula Serbaguna	1 (AP)	250	<ul style="list-style-type: none"> • Kursi: $0,6 \times 0,6 = 0,36$ • Panggung: $3,0 \times 8,0 = 24,0$ • Ruang komputer: $2,2 \times 5,0 = 11$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 250 kursi: $250 \times 0,36 = 90$ • 1 panggung: $1 \times 24,0 = 24,0$ • 1 ruang komputer: 11 	152,5%	315,84	315,84

								
14.	R. Kelas	3 2 (AP)	50 orang 100 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Kursi: $0,7 \times 0,95 = 0,665$ • Set meja pengajar: $1,6 \times 1,6 = 2,56$ 	Kelas Kecil <ul style="list-style-type: none"> • 50 kursi: $50 \times 0,665 = 33,25$ • 1 set meja pengajar: 2,56 Kelas Besar: $2 \times \text{Kelas Kecil} = 71,62$	74.,% 77,3%	62,475 127	187,5 254
								

								
15.	Perpustakaan	1 (AP)	30 orang, 1 pustakawan	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja baca isi 6: $1,85 \times 2,65 = 4,9$ • Set meja-kursi counter: $2,3 \times 2,65 = 6,095$ • Rak buku: $0,7 \times 1,8 = 1,26$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 set meja baca: $5 \times 4,9 = 24,5$ • 1 set meja-kursi counter: $1 \times 6,095 = 6,095$ • 12 rak buku: $12 \times 1,26 = 15,12$ 	188%	131,625	131,625
								

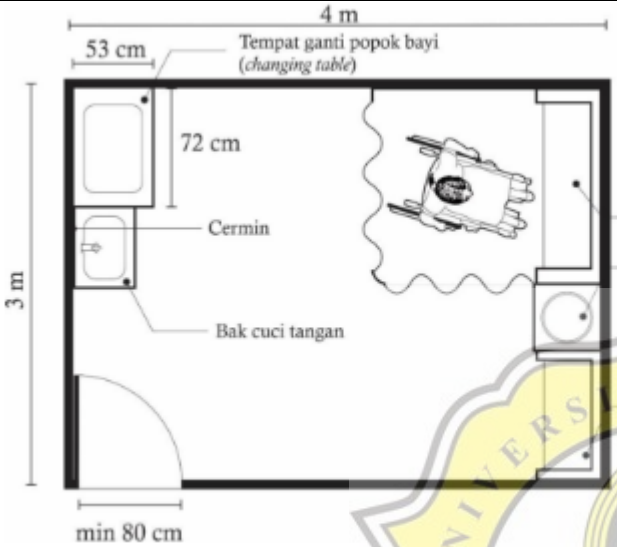
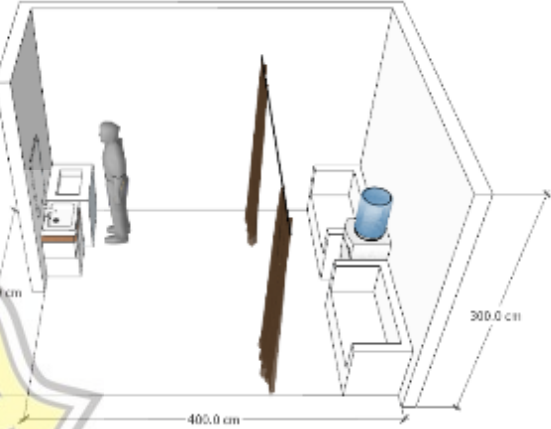
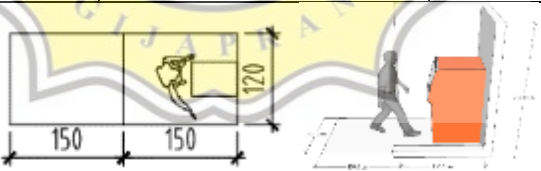
16.	Storage	1 (AP)	8 rak <i>double</i> , 4 rak <i>single</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rak <i>double</i>: $0,7 \times 1,8 = 1,26$ • Rak <i>single</i>: $0,35 \times 1,8 = 0,63$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 rak <i>double</i>: $1,26 \times 8 = 10,08$ • 4 rak <i>single</i>: $4 \times 0,63 = 2,52$ 	470%	72	72
								
17.	R. Preparasi	1 (AP)	<ul style="list-style-type: none"> • Lemari: $0,5 \times 1,2 = 0,6$ • Meja preparasi: $0,5 \times 2,65 = 1,325$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 lemari: $2 \times 0,6 = 1,2$ • 1 meja preparasi: $1,325$ 	494%	15	15	
								

18.	<i>R. Tour Guide</i>	1 (AP)	8 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja & 4 kursi: $1,2 \times 1,8 = 2,16$ • Loker: $0,5 \times 3,0 = 1,5$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 set meja kursi: $2 \times 2,16 = 4,32$ • 1 loker: $1 \times 1,5 = 1,5$ 	106%	12	12
19.	<i>Food Court</i>	10 (AP)	20 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Lemari: $0,5 \times 1,2 = 0,6$ • Meja: $0,5 \times 0,9 = 0,45$ • Kitchen set: $0,8 \times 3,0 = 2,4$ • Set bar: $0,72 \times 2,1 = 1,512$ • Set meja kursi: $1,4 \times 1,4 = 1,96$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 lemari: $1 \times 0,6 = 0,6$ • 1 meja: $1 \times 0,45 = 0,45$ • 1 kitchen set: $1 \times 2,4 = 2,4$ • 2 set bar: $2 \times 1,512 = 3,024$ • 3 set meja kursi: $3 \times 1,96 = 5,88$ 	191%	36	360

20.	Toko Souvenir	5 (AP)	6 orang, 4 lemari	<ul style="list-style-type: none"> • Lemari: $0,5 \times 1,2 = 0,6$ • Orang: $0,85 \times 0,85 = 0,7225$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 lemari: $4 \times 0,6 = 2,4$ • 6 orang: $6 \times 0,7225 = 4,335$ 	167%	18	90
Fasilitas Servis								
21.	Loading Dock	1 (AP)	1 electric scissor lift	• Lift: $1,2 \times 2,5 = 3$	• 1 lift: $1 \times 3 = 3$	300%	12	12

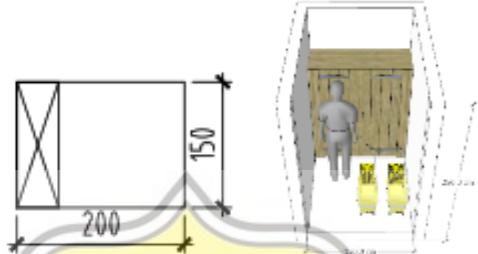
22.	Masjid	1 (AP)	106 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Sajadah: $0,6 \times 1,2 = 0,72$ • Tempat wudlu: $1,5 \times 9,0 = 13,5$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 106 sajadah: $106 \times 0,72 = 76,32$ • 1 tempat wudlu: $1 \times 13,5$ 	34%	120,285	120,285
23.	Klinik	1 (AP)	2 pasien, 2 penunggu, 1 dokter	<ul style="list-style-type: none"> • Bed: $0,7 \times 1,95 = 1,365$ • Sekat: $0,15 \times 1,5 = 0,225$ • Meja: $0,55 \times 1,75 = 0,9625$ • Kursi: $0,6 \times 0,6 = 0,36$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 bed: $2 \times 1,365 = 2,73$ • 2 sekat: $2 \times 0,225 = 0,45$ • 1 meja: $0,55 \times 1,75 = 0,9625$ 	195%	18,5	18,5

				<ul style="list-style-type: none"> • Lemari: $0,5 \times 1,2 = 0,6$ • Washbasin: $0,45 \times 1,0 = 0,45$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 kursi: $3 \times 0,36 = 1,08$ • 1 lemari: $1 \times 0,6 = 0,6$ • 1 washbasin: $0,45$ 			
24.	R. Laktasi	2 (PP)	2 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat duduk • Lemari pendingin dan dispenser • Bak cuci tangan • Tempat ganti popok bayi 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 tempat duduk • 1 lemari pendingin dan dispenser • 1 bak cuci tangan • 1 tempat ganti popok bayi 	-	12	24

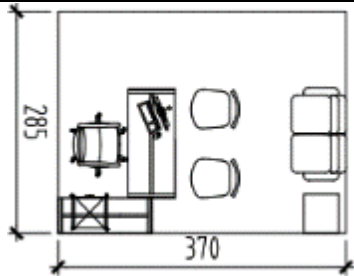

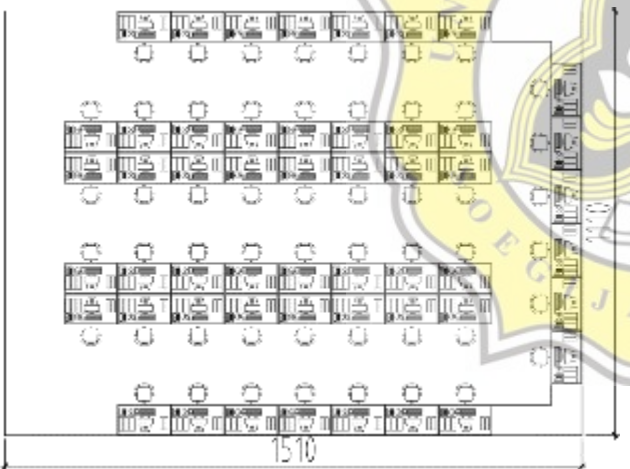
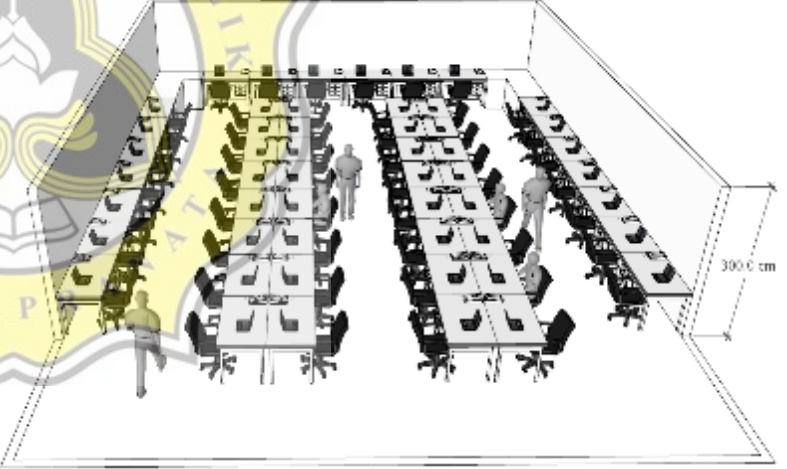
								
25.	ATM Center	5 (AP)	1 orang, 1 mesin ATM	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin ATM: $0,45 \times 0,6 = 0,27$ • Orang: $0,85 \times 0,85 = 0,7225$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 mesin ATM: $1 \times 0,27 = 0,27$ • 1 orang: $1 \times 0,7225 = 0,7225$ 	263%	3,6	18
								
26.	Pos Keamanan	5 (AP)	1 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Meja: $1,2 \times 0,6 = 0,72$ • Kursi: $0,45 \times 0,5 = 0,225$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 meja: $1 \times 0,72 = 0,72$ 	138%	2,25	11,25

					<ul style="list-style-type: none"> • 1 kursi: $1 \times 0,225 = 0,225$ 			
27.	Lavatory Pria	2 (PP)		<ul style="list-style-type: none"> • WC: $0,9 \times 1,7 = 1,53$ • Urinal: $0,4 \times 0,7 = 0,28$ • Washbasin: $0,45 \times 1,0 = 0,45$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 WC: $2 \times 1,53 = 3,06$ • 4 Urinal: $4 \times 0,28 = 1,12$ • 2 Washbasin: $2 \times 0,45 = 0,9$ 	165%	13,5	27
28.	Lavatory Wanita	2 (PP)		<ul style="list-style-type: none"> • WC: $0,9 \times 1,7 = 1,53$ • Washbasin: $0,45 \times 1,0 = 0,45$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 WC: $6 \times 1,53 = 9,18$ 	75%	19,2	38,4

					<ul style="list-style-type: none"> • 4 Washbasin: 4x0,45 = 1,8 			
29.	Lavatory Difabel	4 (PP)	1 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Kloset • Tempat cuci tangan • Railing 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 kloset • 1 tempat cuci tangan • 2 railing 	-	3,875	15,5

30.	Janitor	2 (AP)		<ul style="list-style-type: none"> • Lemari 0,5x1,5 = 0,75 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 lemari 0,5x1,5 = 0,75 	-	3	6
								
PUSAT PENELITIAN & KONSERVASI								
Fasilitas Utama								
31.	R. Kepala	1 (AP)	1 orang, 3 tamu	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja kerja: 2,3x2,4 = 5,52 • Set sofa L: 2,0x2,6 = 5,2 • Set hiasan: 0,25x2,4 = 0,6 • WC: 0,9x1,7 = 1,53 • Washbasin: 0,45x1,0 = 0,45 	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja kerja: 5,52 • Set sofa L: 5,2 • Set hiasan: 0,6 • WC: 1,53 • Washbasin: 0,45 	73%	23	23

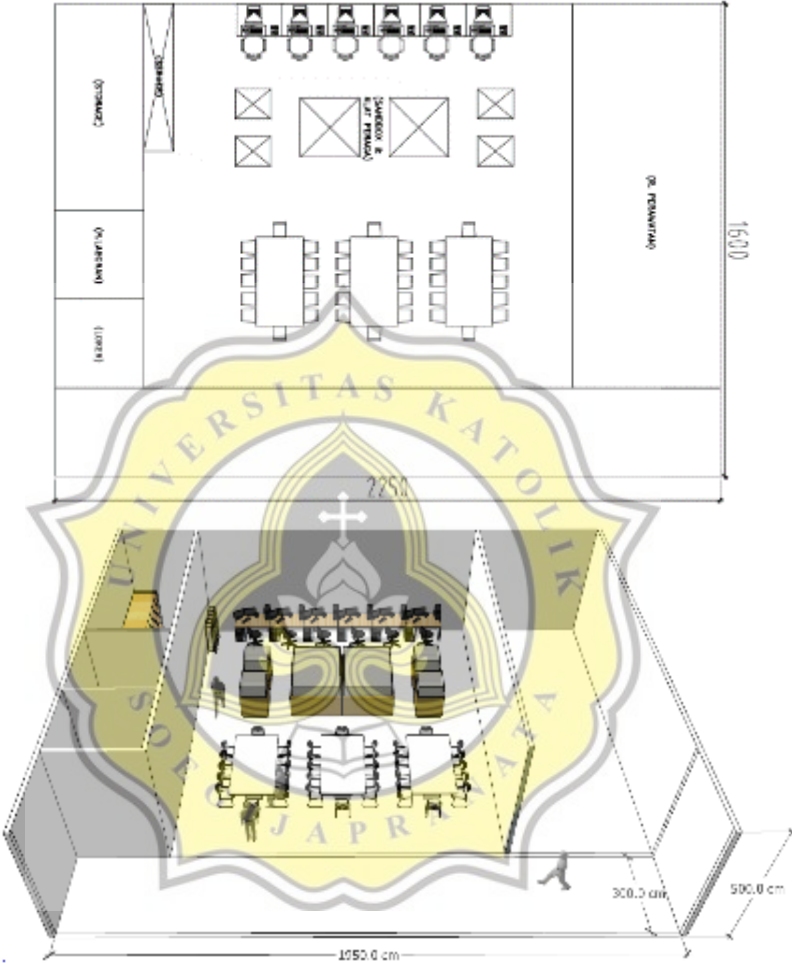
32.	Kasub Bagian Tata Usaha	1 (AP)	1 orang, 2 tamu	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja kerja: 2,3x1,85 = 4,255 • Set sofa: 0,7x1,85 = 1,295 	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja kerja: 4,255 • Set sofa: 1,295 	90%	10,545	10,545
33.	Ka Seksi Pengembangan & Konservasi	1 (AP)	1 orang, 2 tamu	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja kerja: 2,3x1,85 = 4,255 • Set sofa: 0,7x1,85 = 1,295 	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja kerja: 4,255 • Set sofa: 1,295 	90%	10,545	10,545

				 				
34.	Kantor	1 (AP)	52 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja kerja: $1,35 \times 1,4 = 1,89$ • Lemari: $0,8 \times 2,9 = 2,32$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja kerja: $52 \times 1,89 = 98,28$ • 2 Lemari: $3 \times 2,32 = 4,64$ 	62,8%	167,6	167,6
				 				
35.	Laboratorium Petrologi	1 (DFR)	30 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja lab: $1,2 \times 11,6 = 13,92$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Set meja lab: $3 \times 13,92 = 41,76$ 	57,7%	390,4	390,4

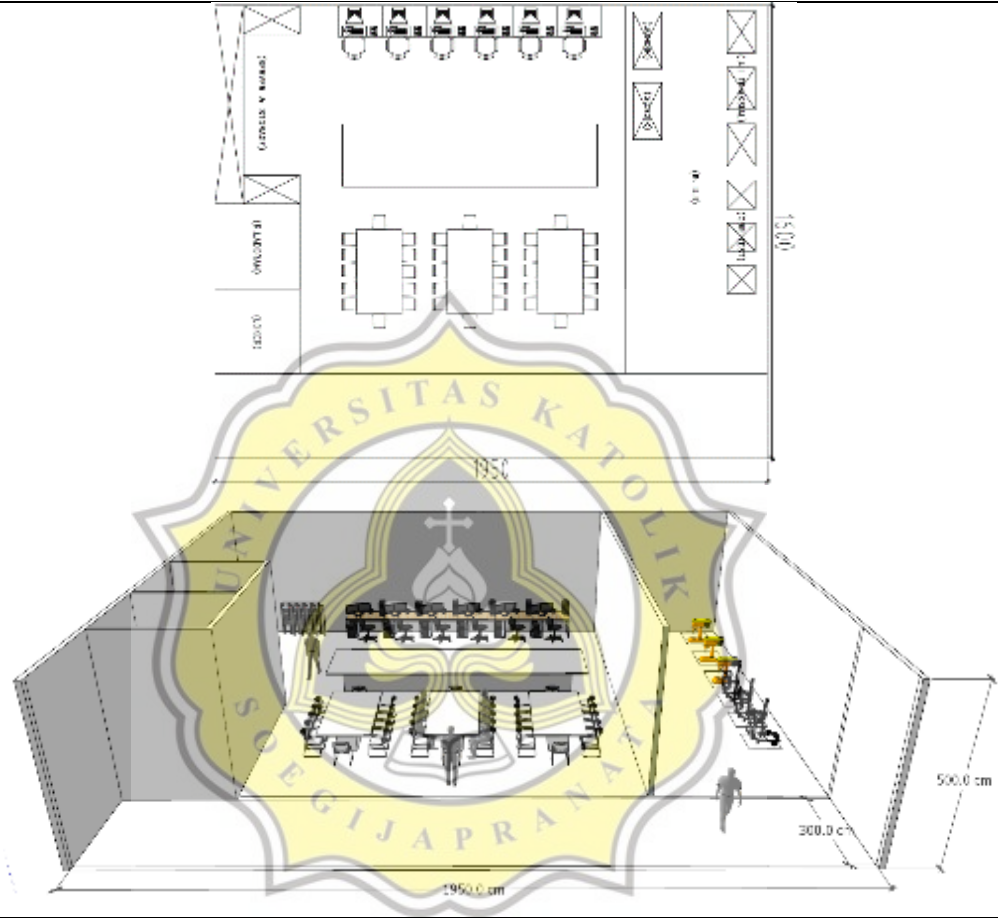
			<ul style="list-style-type: none"> • Set meja diskusi: $2,6 \times 4,0 = 10,4$ • Set meja komputer: $1,55 \times 1,9 = 2,945$ • Server: $1,0 \times 5,0 = 5,0$ • <i>Shieve shaker</i>: $1,0 \times 1,0 = 1,0$ • Oven: $1,0 \times 1,0 = 1,0$ • Storage $1,0 \times 11,0 = 11,0$ • <i>Jaw crusher</i>: $2,0 \times 2,0 = 4,0$ • Mesin potong batuan besar: $2,0 \times 3,0 = 6,0$ • Mesin potong batuan kecil: $1,0 \times 1,2 = 1,2$ • <i>Grinder</i>: $1,0 \times 1,5 = 1,5$ • R. laboran = $3,0 \times 3,0 = 9,0$ • Loker: $3,0 \times 3,0 = 9,0$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Set meja diskusi: $3 \times 10,4 = 31,2$ • 5 Set meja komputer: $5 \times 2,945 = 14,725$ • Server: $1,0 \times 5,0 = 5,0$ • <i>Shieve shaker</i>: $5 \times 1,0 = 5,0$ • Oven: $3 \times 1,0 = 3,0$ • Storage $1 \times 11,0 = 11,0$ • 2 <i>Jaw crusher</i>: $2 \times 4,0 = 8,0$ • 2 Mesin potong batuan besar: $2,0 \times 3,0 = 6,0$ • 2 Mesin potong batuan kecil: $2 \times 1,2 = 2,4$ 			
--	--	--	---	---	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> • 1 <i>Grinder</i>: 1x1,5 = 1,5 • 1 R. laboran: 9,0 • 1 Loker: 9,0 		
<p>The image contains two architectural drawings of a kitchen area. The top drawing is a floor plan showing a kitchen layout with a central island, a sink area, and a stove area. The bottom drawing is a 3D perspective view of the kitchen, showing the island, a long counter, and a sink area. Dimensions are provided: 16,00 m for the kitchen width, 800,0 cm for the counter height, and 300,0 cm for the counter length.</p>					

36.	Laboratorium Geodinamika	1 (DFR)	30 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja diskusi: $2,6 \times 4,0 = 10,4$ • Set meja komputer: $1,55 \times 1,9 = 2,945$ • <i>Sandbox</i>: $2,0 \times 2,0 = 4,0$ • Alat peraga: $1,0 \times 1,2 = 1,2$ • Server: $1,0 \times 5,0 = 5,0$ • <i>Storage</i> $3,0 \times 7,0 = 21,0$ • R. laboran = $3,0 \times 3,0 = 9,0$ • Loker: $3,0 \times 3,0 = 9,0$ • R. Perawatan: $5,0 \times 13,0 = 65$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Set meja diskusi: $3 \times 10,4 = 31,2$ • 6 Set meja komputer: $6 \times 2,945 = 17,67$ • 2 <i>Sandbox</i>: $2,0 \times 4,0 = 8,0$ • 4 Alat peraga: $4 \times 1,2 = 4,8$ • 1 Server: $1,0 \times 5,0 = 5,0$ • 1 <i>Storage</i>: 11,0 • 1 R. laboran: 9,0 • 1 Loker: 9,0 • 1 R. Perawatan: 65 	124%	360	360
-----	--------------------------	---------	----------	---	--	------	-----	-----

				<ul style="list-style-type: none"> • Set meja diskusi: 2,6x4,0 = 10,4 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Set meja diskusi: 3x10,4 = 31,2 	175,7%	312	312
37.	Laboratorium Lingkungan dan Kebencanaan	1 (DFR)	30 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja diskusi: 2,6x4,0 = 10,4 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Set meja diskusi: 3x10,4 = 31,2 	175,7%	312	312

			<ul style="list-style-type: none"> • Set meja komputer: 1,55x1,9 = 2,945 • Meja praktikum: 2,2x9,0 = 19,8 • <i>Triaxial test set</i>: 1,0x1,5 = 1,5 • <i>CBR test set</i>: 1,0x1,0 = 1,0 • <i>Handbor sondir</i>: 1,0x2,0 = 2,0 • <i>Storage & server</i> 3,0x5,0 = 15,0 • R. laboran = 3,0x3,0 = 9,0 • Loker: 3,0x3,0 = 9,0 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 Set meja komputer: 6x 2,945 = 17,67 • 1 Meja praktikum: 1x19,8 = 19,8 • 3 <i>Triaxial test set</i>: 3x1,5 = 4,5 • 3 <i>CBR test set</i>: 3x1,0 = 3,0 • 2 <i>Handbor sondir</i>: 2x2,0 = 4,0 • 1 <i>Storage & server</i>: 15,0 • 1 R. laboran: 9,0 • 1 Loker: 9,0 		
--	--	--	--	---	--	--

								
38.	Bengkel Batuan	1 (DFR)	30 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja diskusi: $2,6 \times 4,0 = 10,4$ • Meja kerja: $2,0 \times 4,0 = 8,0$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Set meja diskusi: $3 \times 10,4 = 31,2$ • 2 meja kerja: $2 \times 9,0 = 18,0$ 	219,5%	316,8	316,8

			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Storage</i> 1,0x11,0 = 11,0 • <i>Jaw crusher</i>: 2,0x2,0 = 4,0 • Mesin potong batuan besar: 2,0x3,0 = 6,0 • Mesin potong batuan kecil: 1,0x1,2 = 1,2 • <i>Grinder</i>: 1,0x1,5 = 1,5 • Lemari pamer: 0,6x10,0 = 6 • Meja pamer: 1,0x2,0 = 2,0 • Loker: 3,0x3,0 = 9,0 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Storage</i> 1x11,0 = 11,0 • 2 <i>Jaw crusher</i>: 2x4,0 = 8,0 • 2 Mesin potong batuan besar: 2,0x3,0 = 6,0 • 2 Mesin potong batuan kecil: 2x1,2 = 2,4 • 1 <i>Grinder</i>: 1x1,5 = 1,5 • 1 Lemari pamer: 6 • 3 Meja pamer: 3x2,0 = 6,0 • 1 Loker: 9,0 			
--	--	--	---	--	--	--	--

Fasilitas Pendukung								
39.	Area Masuk	1 (NAD)	5 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Orang: $0,85 \times 0,85 = 0,7225$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 orang: $5 \times 0,7225 = 3,6125$ 	149%	9	9
40.	Lobi	1 (AP)	10 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Set sofa: $2,4 \times 2,65 = 6,36$ • Orang: $0,85 \times 0,85 = 0,7225$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 set sofa: $2 \times 6,36 = 12,72$ • 10 orang: $10 \times 0,7225 = 7,225$ 	100%	40	40

41.	<i>Information Center</i>	1 (AP)	42 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja baca isi 6: $1,85 \times 2,65 = 4,9$ • Set counter perpustakaan: $2,3 \times 2,65 = 6,095$ • Rak buku: $0,7 \times 1,8 = 1,26$ • Set counter: $1,5 \times 2,7 = 4,05$ • Set sofa: $2,4 \times 2,65 = 6,36$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 set meja baca: $5 \times 4,9 = 24,5$ • 1 set counter perpustakaan: $1 \times 6,095 = 6,095$ • 18 rak buku: $12 \times 1,26 = 22,68$ • 1 set counter: $1 \times 4,05 = 4,05$ • 2 set sofa: $2 \times 6,36 = 12,72$ 	189%	202,5	202,5
42.	R. VIP	1 (AP)	20 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja pertemuan: $3,4 \times 6,9 = 23,46$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja pertemuan: 23,46 	131,5%	178,25	178,25

				<ul style="list-style-type: none"> • Set meja presentasi: 1,35x3,0 = 4,05 • Set sofa: 2,7x2,8 = 7,56 • Set toilet VIP: 2,6x4,5 = 11,7 • Set dapur: 0,65x5,2 = 3,38 	<ul style="list-style-type: none"> • Set meja presentasi: 4,05 • 3 Set sofa: 3x7,56 = 22,68 • 2 Set toilet VIP: 2x11,7 = 23,4 • Set dapur: 0,65x5,2 = 3,38 			
43.	R. Pertemuan	2 1 (AP)	10 orang 22 orang	Kecil • Set meja pertemuan: 2,95x4,9 = 14,455	<ul style="list-style-type: none"> • R. Pertemuan kecil: 17,105 • R. Pertemuan besar: 44,44 	141% 85,8%	41,34 82,6	82,68 82,6

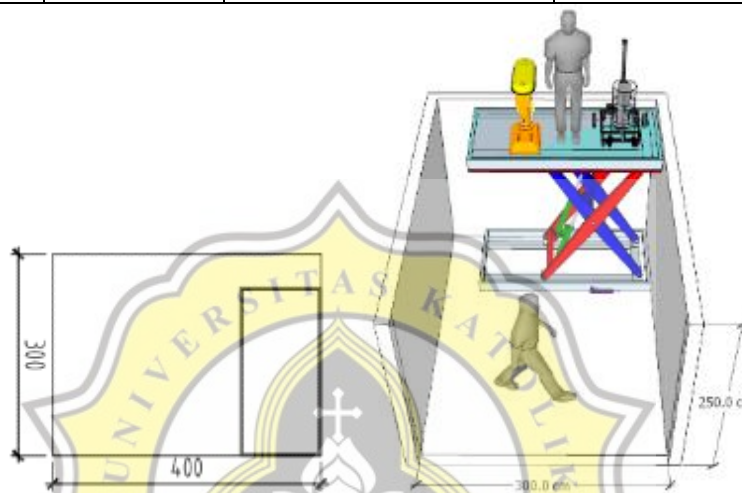
			<ul style="list-style-type: none"> • Set layar dan meja: 0,5x5,3 = 2,65 Besar • Set meja pertemuan: 4,6x8,9 = 40,94 • Set layar dan meja: 0,5x7,0 = 3,5 			

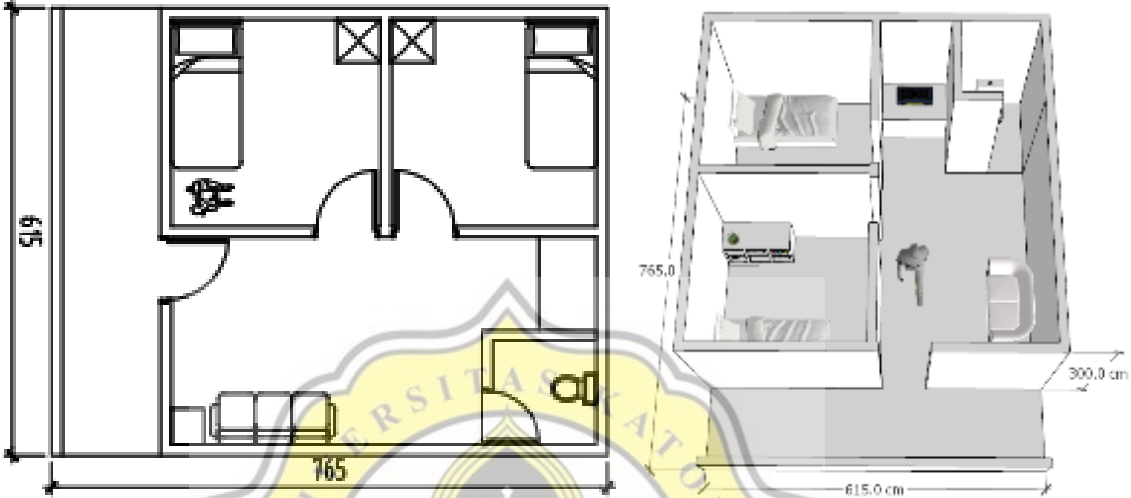
44.	R. Kelas	2 1 (AP)	50 orang 100 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Kursi: $0,7 \times 0,95 = 0,665$ • Set meja pengajar: $1,6 \times 1,6 = 2,56$ 	<p>Kelas Kecil</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50 kursi: $50 \times 0,665 = 33,25$ • 1 set meja pengajar: 2,56 <p>Kelas Besar: $2 \times \text{Kelas Kecil} = 71,62$</p>	74,5% 77,3%	62,475 127	124,95 127

45.	<i>Sitting Group</i>	1 (AP)	10 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Set sofa: $2,4 \times 2,65 = 6,36$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 set sofa: $2 \times 6,36 = 12,72$ 	88%	23,94	23,94
46.	<i>Food Court</i>	6 (AP)	10 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Lemari: $0,5 \times 1,2 = 0,6$ • Meja: $0,5 \times 0,9 = 0,45$ • <i>Kitchen set</i>: $0,8 \times 3,0 = 2,4$ • Set bar: $0,72 \times 2,1 = 1,512$ • Set meja kursi: $1,3 \times 1,95 = 2,535$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 lemari: $1 \times 0,6 = 0,6$ • 1 meja: $1 \times 0,45 = 0,45$ • 1 <i>kitchen set</i>: $1 \times 2,4 = 2,4$ • 1 set bar: $1,512$ • 2 set meja kursi: $2 \times 2,535 = 5,07$ 	160%	26,1	156,6

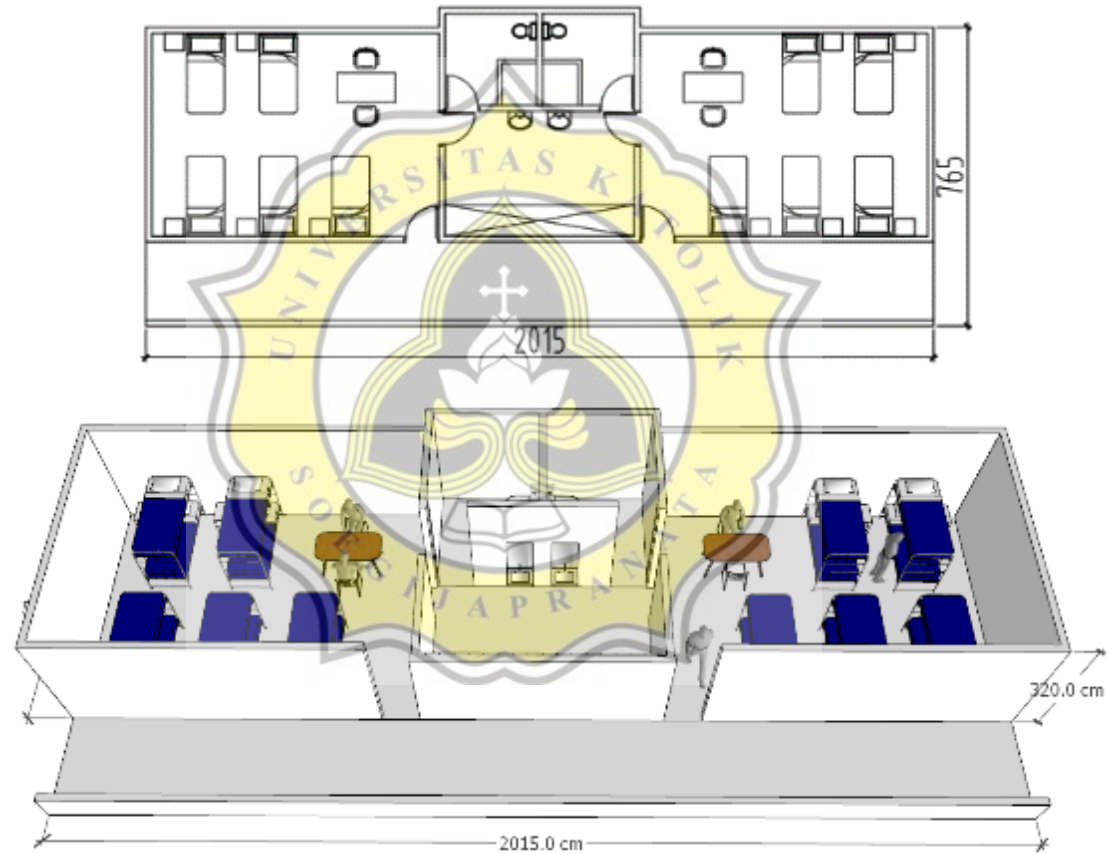
Fasilitas Servis								
47.	Lavatory Pria	1 (PP)	<ul style="list-style-type: none"> • WC: $0,9 \times 1,7 = 1,53$ • Urinal: $0,4 \times 0,7 = 0,28$ • Washbasin: $0,45 \times 1,0 = 0,45$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 WC: $2 \times 1,53 = 3,06$ • 3 Urinal: $3 \times 0,28 = 0,84$ • 3 Washbasin: $3 \times 0,45 = 1,35$ 	167,6%	14,04	14,04	
48.	Lavatory Wanita	1 (PP)	<ul style="list-style-type: none"> • WC: $0,9 \times 1,7 = 1,53$ • Washbasin: $0,45 \times 1,0 = 0,45$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 WC: $3 \times 1,53 = 4,59$ • 3 Washbasin: $3 \times 0,45 = 1,35$ 	132%	13,8	13,8	

49.	Lavatory Difabel	1 (PP)	1 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Kloset • Tempat cuci tangan • Railing 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 kloset • 1 tempat cuci tangan • 2 railing 	-	3,875	3,875	
50.	Janitor	1 (AP)	Lemari 0,5x1,5 = 0,75	1 lemari 0,5x1,5 = 0,75	-	3	3	3	

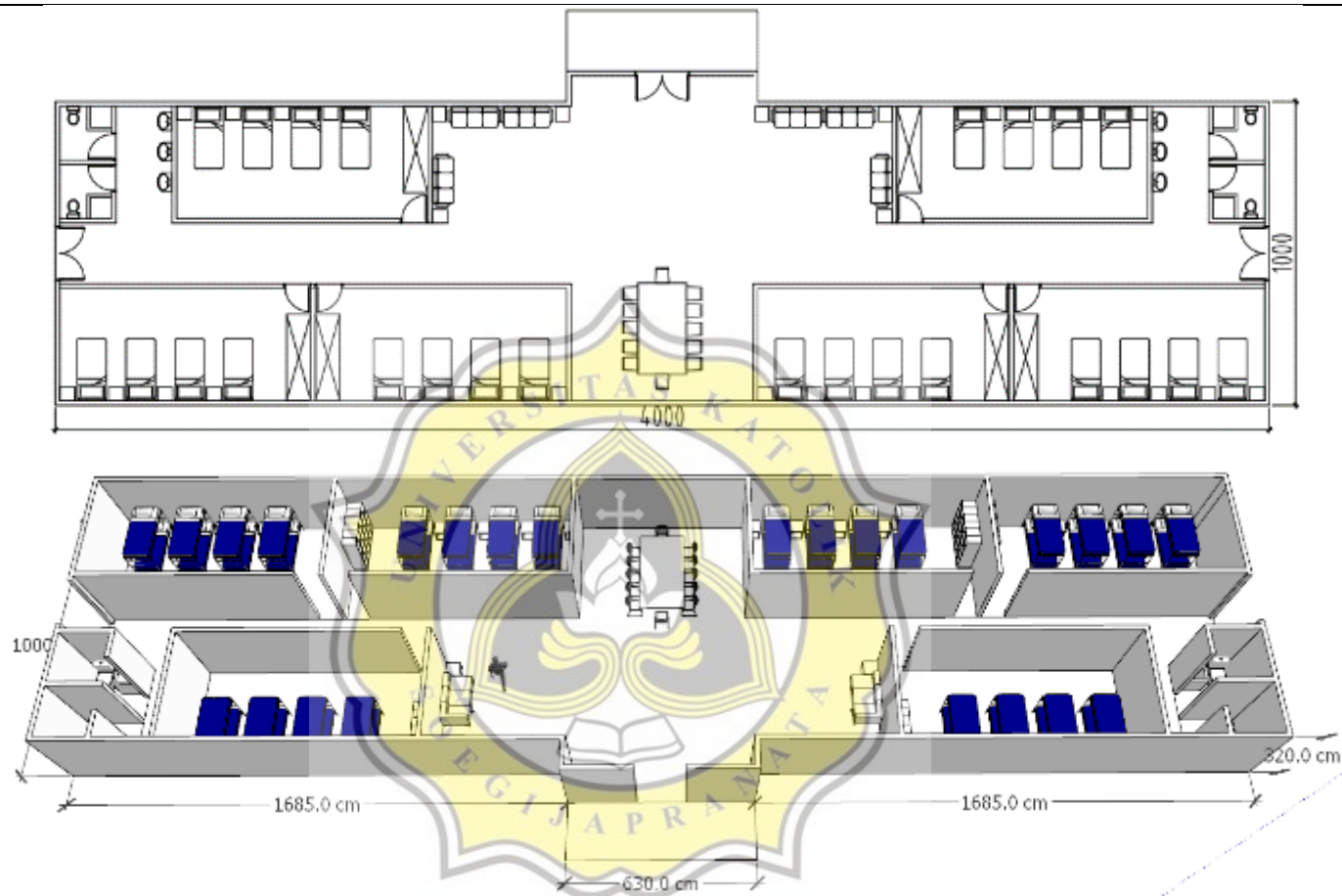
51.	<i>Loading Dock</i>	1 (AP)	1 electric scissor lift	<i>Lift: 1,2x2,5 = 3</i>	<i>1 lift: 1x3 = 3</i>	300%	12	12
								
PENGINAPAN								
Fasilitas Utama								
52.	<i>Guest House</i>	5 (PSD)	2 orang	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Single bed: 0,9x2,00 = 1,8</i> • <i>Sofa: 0,7x2,25 = 1,575</i> • <i>Kloset: 0,45x0,6 = 0,27</i> • <i>Pantry: 0,8x1,25 = 1</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>2 Single bed: 2x1,8 = 3,6</i> • <i>1 Sofa: 0,7x2,25 = 1,575</i> • <i>1 Kloset: 0,45x0,6 = 0,27</i> • <i>1 Pantry: 0,8x1,25 = 1</i> 	629%	47	235

								
53.	Barak	3 (PSD)	20 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Bed tingkat: $0,9 \times 2,0 = 1,8$ • Meja kecil: $0,45 \times 0,45 = 0,2025$ • Set meja kursi: $1,5 \times 2,0 = 3$ • Kloset: $0,45 \times 0,6 = 0,27$ • Bak mandi: $1,0 \times 1,15 = 1,15$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 Bed tingkat: $10 \times 1,8 = 18$ • 10 meja kecil: $10 \times 0,2025 = 2,025$ • 2 Set meja kursi: $2 \times 3 = 6$ • 2 Kloset: $2 \times 0,27 = 0,54$ • 2 Bak mandi: $2 \times 1,15 = 2,3$ 	345,8%	150	450

- Washbasin: $0,45 \times 1,0 = 0,45$
- Loker: $0,8 \times 4,85 = 3,88$
- 2 Washbasin: $2 \times 0,45 = 0,9$
- 1 Loker: 3,88




54.	Asrama	3 (PSD)	48 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Bed tingkat: $0,9 \times 2,0 = 1,8$ • Meja kecil: $0,45 \times 0,45 = 0,2025$ • Set meja kursi: $2,65 \times 4,0 = 10,6$ • Sofa: $0,7 \times 2,25 = 1,575$ • Kloset: $0,45 \times 0,6 = 0,27$ • Bak mandi: $0,8 \times 0,8 = 0,64$ • Washbasin: $0,45 \times 1,0 = 0,45$ • Loker: $0,8 \times 2,85 = 2,28$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 24 Bed tingkat: $24 \times 1,8 = 43,2$ • 24 Meja kecil: $24 \times 0,2025 = 4,86$ • 1 Set meja kursi: $10,6$ • 6 Sofa: $6 \times 1,575 = 9,45$ • 4 Kloset: $4 \times 0,27 = 1,08$ • 4 Bak mandi: $4 \times 0,64 = 2,56$ • 6 Washbasin: $6 \times 0,45 = 2,7$ • 6 Loker: $6 \times 2,28 = 13,68$ 	353,8%	400	1200
-----	--------	------------	----------	---	--	--------	-----	------



Fasilitas Pendukung

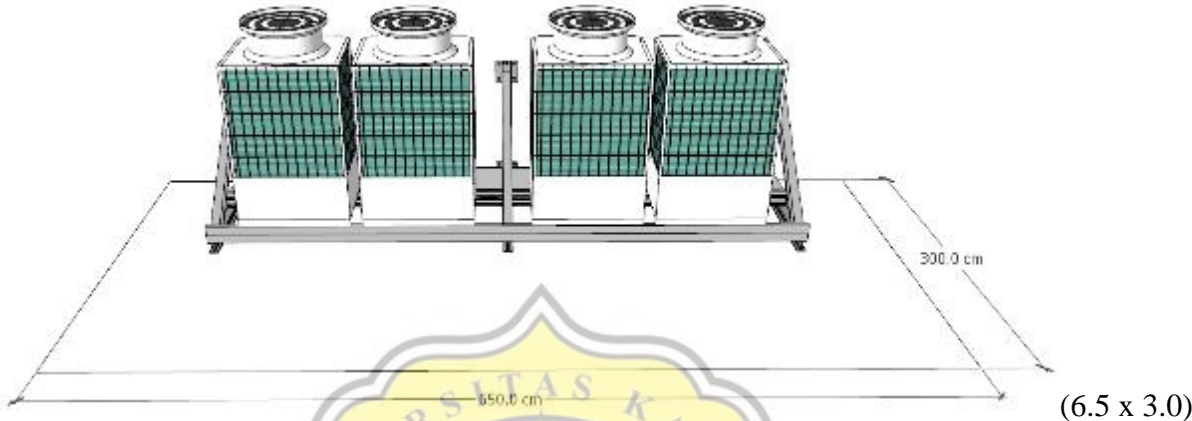
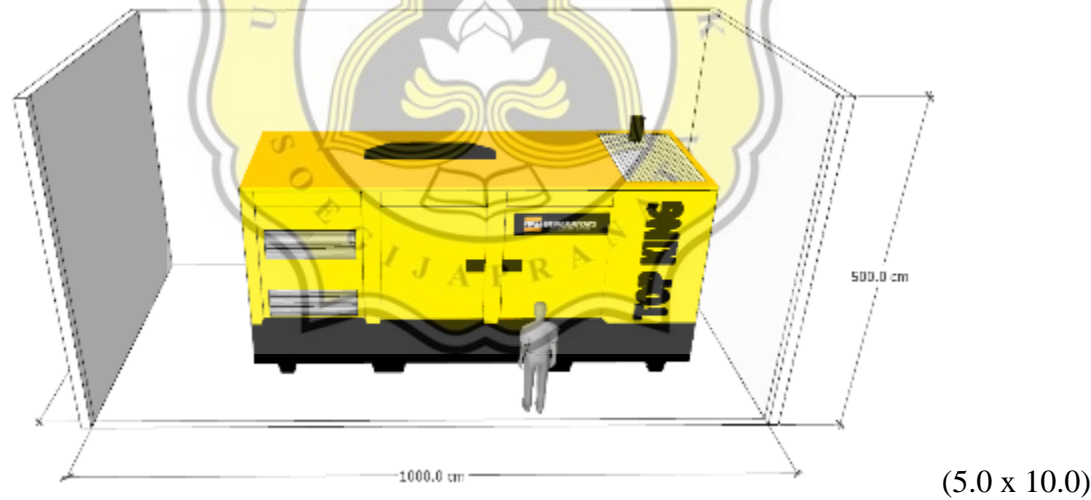
55.	Area Masuk	3 (NAD)	10 orang	Orang: $0,85 \times 0,85 = 0,7225$	10 orang: $10 \times 0,7225 = 7,225$	66%	12	36
-----	------------	------------	----------	------------------------------------	--------------------------------------	-----	----	----


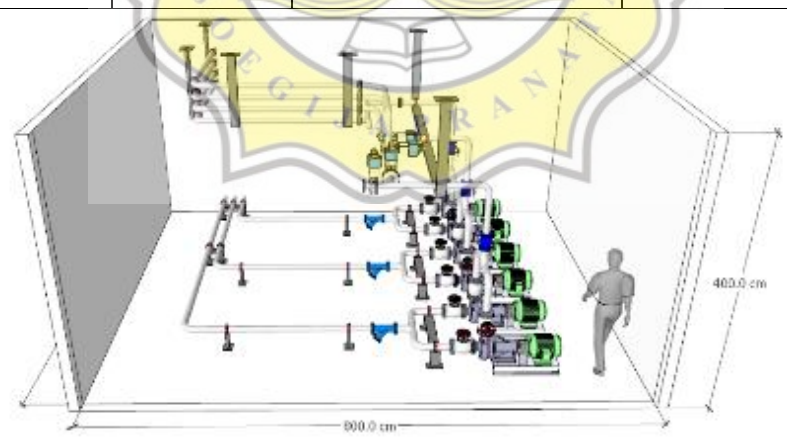
56.	R. Makan Serbaguna	1 (AP)	164 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Meja makan kecil: $1,5 \times 1,7 = 2,55$ • Meja makan besar: $2,65 \times 4,0 = 10,6$ • Meja saji: $0,9 \times 2,0 = 1,8$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 Meja makan kecil: $8 \times 2,55 = 20,4$ • 11 Meja makan besar: $11 \times 10,6 = 116,6$ • 4 Meja saji: $4 \times 1,8 = 7,2$ 	89,3%	273	273	
									
Fasilitas Servis									
57.	Dapur	1 (NAD)		<ul style="list-style-type: none"> • Kompor 4 tungku • Kompor 2 tungku • Sink • Mesin pencuci piring • Meja saji • Storage makanan 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Kompor 4 tungku • 1 Kompor 2 tungku • 2 Sink • 2 Mesin pencuci piring • 2 Meja saji 	-	63	63	

				<ul style="list-style-type: none"> • Rak peralatan 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 <i>Storage</i> makanan • 2 Rak peralatan 			
58.	R. Cuci	1 (NAD)		<ul style="list-style-type: none"> • Mesin cuci • Mesin pengering • Meja setrika • Bak perendam pakaian • Bak pengendapan • Kasis • Setrika berjalan 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Mesin cuci • 1 Mesin pengering • 1 Meja setrika • 2 Bak perendam pakaian • 2 Bak pengendapan • 1 Kasis • 1 Setrika berjalan 	-	25	25

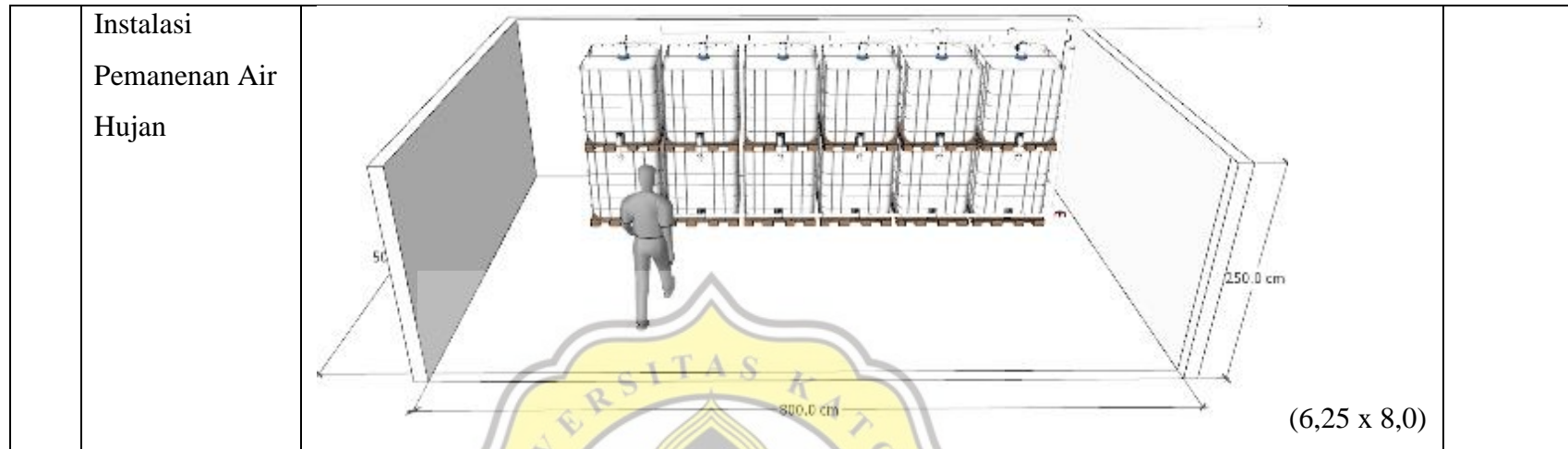
59.	Janitor	6 (AP)		Lemari 0,5x1,5 = 0,75	1 lemari 0,5x1,5 = 0,75	-	3	18
POWER UNIT								
60.	Keamanan & CCTV	1 (AP)	6 orang	<ul style="list-style-type: none"> Meja kursi: 2,35x3,0 = 7,05 Meja komputer: 1,55x1,9 = 2,945 Loker: 0,6x4,2 = 2,52 	<ul style="list-style-type: none"> 1 Meja kursi: 2,35x3,0 = 7,05 2 Meja komputer: 2x2,945 = 5,89 1 Loker: 0,6x4,2 = 2,52 	133%	36	36

61.	R. Pramu	1 (AP)	7 orang	<ul style="list-style-type: none"> • Meja kursi: $2,35 \times 3,0 = 7,05$ • Loker: $0,6 \times 4,2 = 2,52$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Meja kursi: 7,05 • 1 Loker: 2,52 	119,5%	21	21
62.	R. AC VRV	1 (AP)		<i>Outdoor unit:</i> $0,8 \times 1,25 = 1$	4 <i>Outdoor unit:</i> 4	387,5%	19,5	19,5

							
63.	R. Genset	1 (PSD)	<ul style="list-style-type: none"> Generator set: 2,5x7,0 = 17,5 	Generator set: 17,5	185,7%	50	50
							
64.	R. Panel	1 (AP)	<ul style="list-style-type: none"> Panel listrik: 0,5x1,0 = 0,5 	<ul style="list-style-type: none"> 10 Panel listrik: 10x0,5 = 5 	200%	18,36	18,36

			<ul style="list-style-type: none"> • Lemari: $0,6 \times 1,2 = 0,72$ • Meja: $0,4 \times 1 = 0,4$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Lemari: $0,6 \times 1,2 = 0,72$ • Meja: $0,4 \times 1 = 0,4$ 			
			 <p style="text-align: right;">(3.0 x 6.0)</p>				
65.	R. Pompa	1 (PSD)	Set pompa dan instalasi pipa: $3,0 \times 6,0 = 18,0$	1 Set pompa dan instalasi pipa: 18,0	188%	52	52
			 <p style="text-align: right;">(6,5 x 8,0)</p>				

66.	Bak Daur Ulang Air	1 (BPPT)		Instalasi: $1,2 \times 6,5 = 7,8$	2 Instalasi: $2 \times 7,8 = 15,6$	156,5%	40	40
<p style="text-align: right;">(4,0 x 10,0)</p>								
67.		1 (BPPT)		Instalasi: $2,7 \times 6,6 = 17,82$	1 Instalasi: 17,82	180%	50	50



Tabel L - 4.2 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

DIMENSI RUANG LUAR

Keterangan sumber:

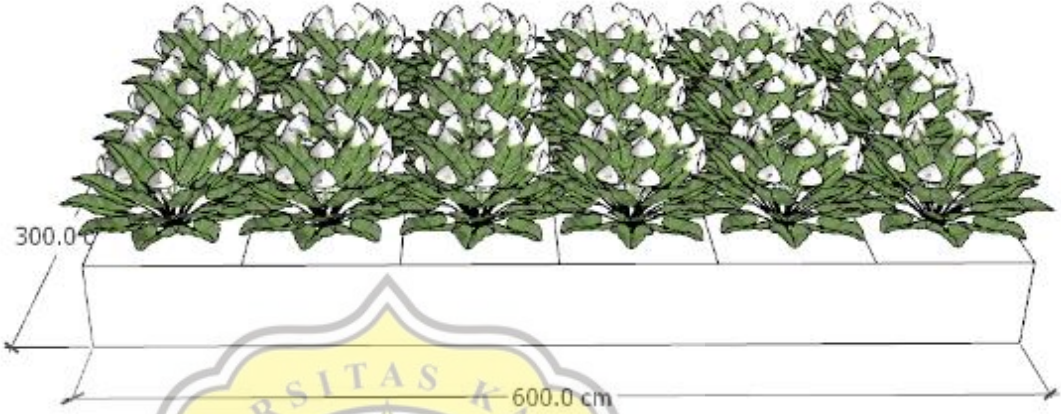
NAD	<i>Neufert Architects Data</i>	PP	Peraturan Pemerintah/ SNI	HD	<i>Human Dimension</i>
DFR	<i>Design for Research</i>	PSD	Studi Preseden	AP	Analisis Pribadi
MH	<i>Metric Handbook</i>				

Tabel L - 4.3 Dimensi ruang luar

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

No.	Nama Ruang	Jml (Sumber)	Kapasitas (Unit/Org)	Analisis Besaran (m ²)		Sirku- lasi (%)	Luas Rg (m ²)	Jml Luas Rg (m ²)
				UAD	KAD			
1.	Ruang Parkir	1 (PP)	12 bus, 3 truk, 52 mobil, 73 motor	<ul style="list-style-type: none"> • Bus: $3,4 \times 12,0 = 40,8$ • Truk: $3,4 \times 12,0 = 40,8$ • Mobil: $3,0 \times 5,0 = 15$ • Motor: $0,75 \times 2,0 = 1,5$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 12 Bus: $12 \times 40,8 = 489,6$ • Truk: $3 \times 40,8 = 122,4$ • Mobil: $15 \times 52 = 780$ • Motor: $1,5 \times 73 = 109,5$ 	200%	4.504,5	4.504,5

2.	Plaza Ampiteater	1 (MH)	500	<ul style="list-style-type: none"> Orang: $0,65 \times 0,65 = 0,4225$ 	<ul style="list-style-type: none"> 500 orang: $0,4225 \times 500 = 211,25$ 	400%	1.056,25	1.056,25
3.	Taman Edukasi Batuan	1 (PSD)	500	<ul style="list-style-type: none"> Taman: $24 \times 100 = 2400$ 	<ul style="list-style-type: none"> Taman: $24 \times 100 = 2400$ 	-	2400	2400
4.		11 (PP)		-	-	-	18	198

	<p><i>Constructed Wetlands - SSF</i></p>		
<p>JUMLAH</p>			<p>8.158,75</p>
<p>SIRKULASI</p>		<p>50%</p>	<p>4.079,375</p>
<p>TOTAL KEBUTUHAN RUANG LUAR</p>			<p>12.238,13</p>



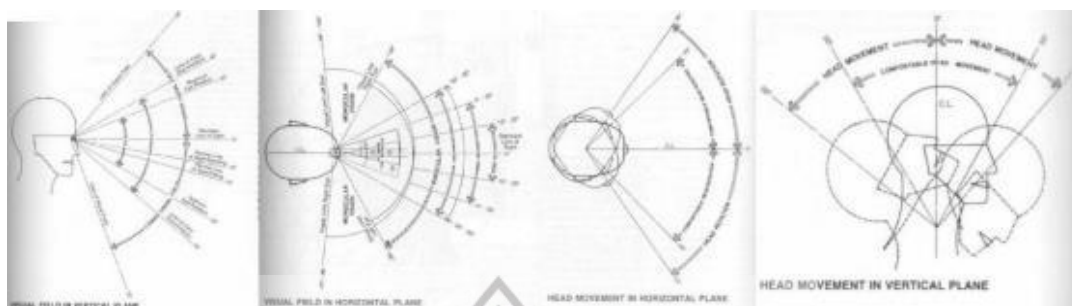
LAMPIRAN 5



STUDI RUANG KHUSUS

Museum – Studi Kenyamanan Spasial

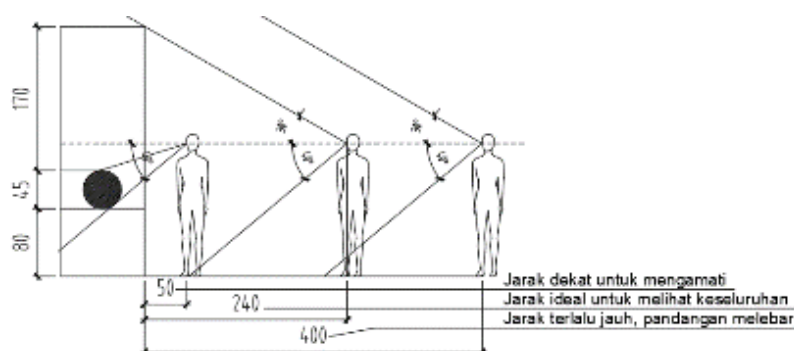
Salah satu hal paling mendasar dalam penyelenggaraan sebuah museum adalah berkenaan dengan kenyamanan spasial yang mencakup jarak pandang dan sirkulasi. Jarak pandang berkaitan dengan kenyamanan manusia dalam melihat benda *display*, sedangkan sirkulasi berkaitan dengan arah dan keleluasaan gerak.



Gambar L - 5.1 Jarak pandang vertikal, horizontal, dan pergerakan kepala manusia

Sumber: *Human Dimension and Interior Space* (286-287)

Menurut *Human Dimension and Interior Space*, sudut nyaman penglihatan manusia secara vertikal adalah sebesar 30° ke atas dan 40° ke bawah dari garis lurus mata. Ketentuan ini menjadi sudut terbaik manusia dalam menganalisa perbedaan warna dan tekstur, sehingga objek dapat terlihat dengan jelas. Kenyamanan jarak pandang horizontal manusia berada pada kisaran 10° - 20° arah kanan dan kiri garis lurus mata. Selain kemampuan melihat mata secara vertikal maupun horizontal, perlu diperhatikan pula sudut maksimal yang dapat dilakukan manusia dalam menengadahkan-menunduk maupun menengok kanan-kiri. Kenyamanan pandang ketika menengadahkan-menunduk maupun menengok kanan-kiri. Kenyamanan pandang ketika menengadahkan 50° dan menunduk 40° . Sedangkan sudut tengok maksimal adalah 55° .



Gambar L - 5.2 Jarak pandang sesuai ketinggian orang

Sumber: Analisis Pribadi

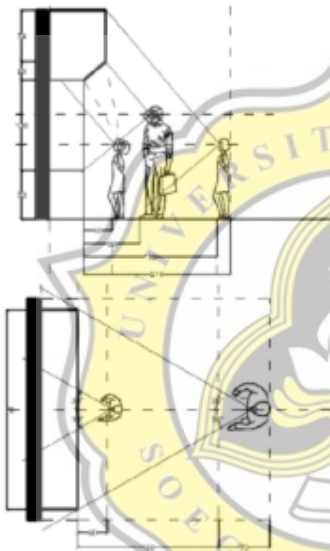
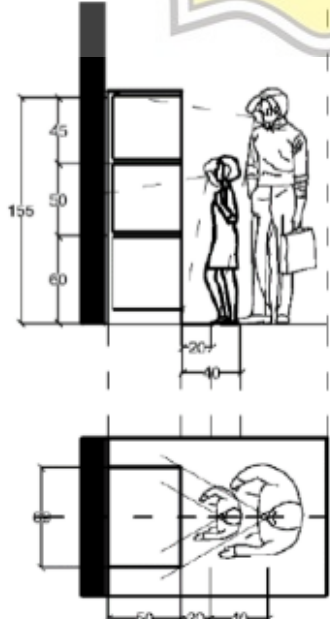
Jarak manusia dalam memandang sebuah objek juga berpengaruh dalam kenyamanan dan hasil penglihatan. Jarak dekat untuk dapat mengamati objek secara

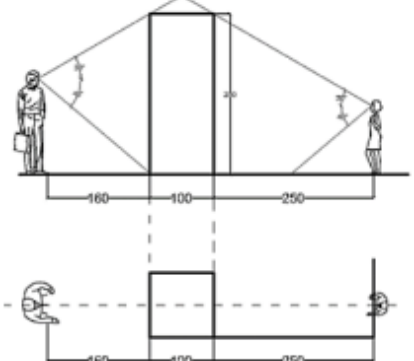
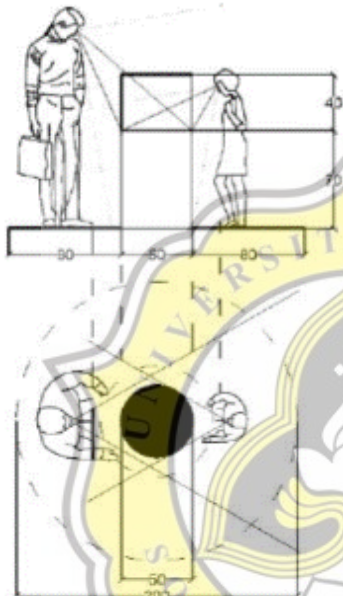
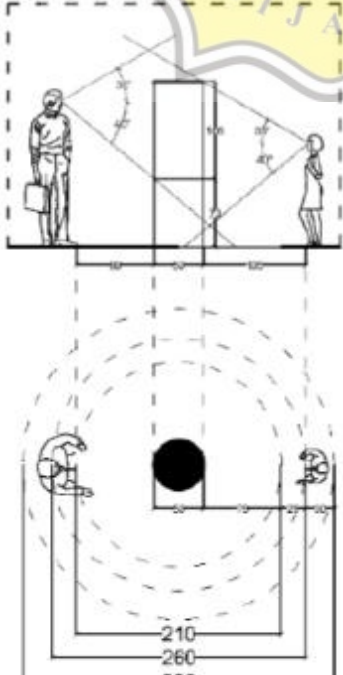
detail adalah 50cm. Jarak ideal untuk melihat objek secara keseluruhan dengan nyaman adalah 240cm. Jika manusia memandang dengan jarak terlalu jauh (400m), pandangan akan melebar dan tidak fokus.

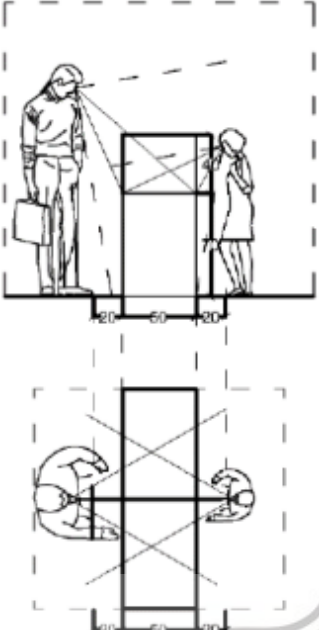
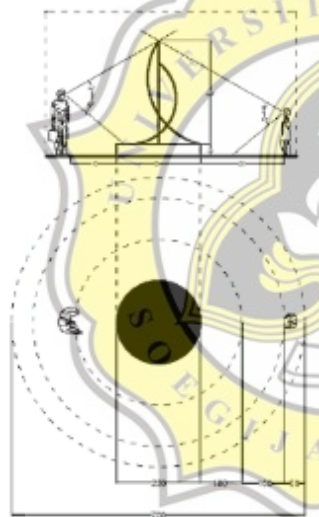
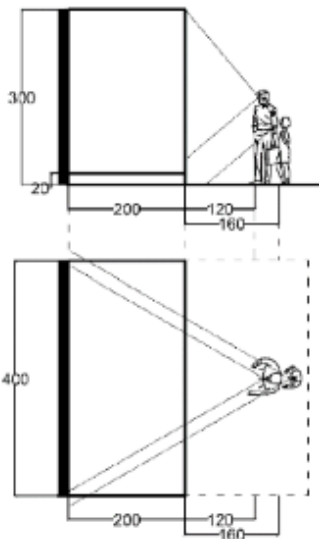
Museum – Studi Penyajian Pameran

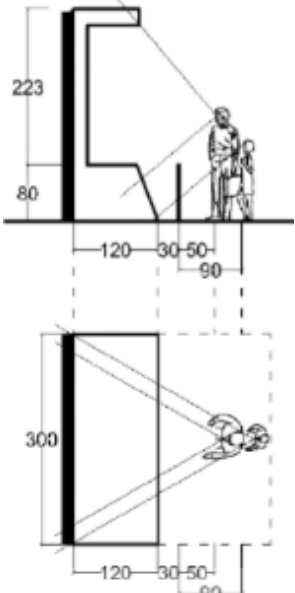

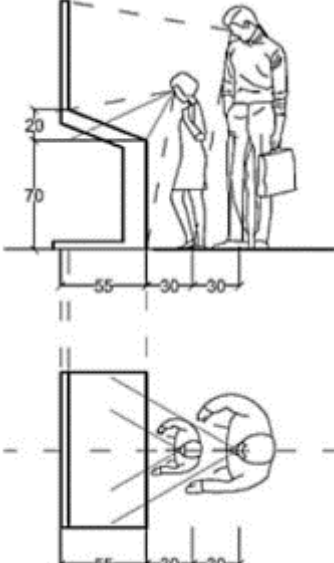
Tabel L - 5.1 Media display pameran Museum

Sumber: Santoso, 2019

Jenis Display	Tinggi (m)	Pendekatan Sudut Pandang	Jarak Pandang Ideal (m)
<p>Vitrine 1</p> 	3	Horizontal	2.1
<p>Vitrine 2</p> 	1.5	Vertikal	0.2 – 0.4

<p style="text-align: center;">Vitrine 3</p> 	2.5	Vertikal	1.6 – 2.5
<p style="text-align: center;">Base 1</p> 	1.5	Vertikal	0.4
<p style="text-align: center;">Base 2</p> 	1.7	Vertikal	0.7 – 0.9

<p style="text-align: center;">Base 3</p> 	1.5	Vertikal	0.2
<p style="text-align: center;">Island</p> 	2.5	Vertikal	1 - 2
<p style="text-align: center;">Diorama / 3D – 1</p> 	3	Horizontal	1.2 – 1.6

<p>Diorama / 3D – 2</p> 	3	Horizontal	0.5 – 0.9
<p>Panel Informasi</p> 	3	Vertikal	1.3 – 1.9
<p>Panel Informasi Interaktif</p> 	1.8	Vertikal	0.3

Museum – Persyaratan Ruang

Pencahayaan ruang pameran menjadi hal penting untuk direncanakan, karena pencahayaan yang tidak tepat/berlebihan dapat menaikkan suhu permukaan benda. Pencahayaan koleksi sebaiknya menggunakan pencahayaan buatan karena tingkat iluminasinya dapat ditentukan. Berikut ketentuan pencahayaan museum:

Tabel L - 5.2 Pencahayaan museum

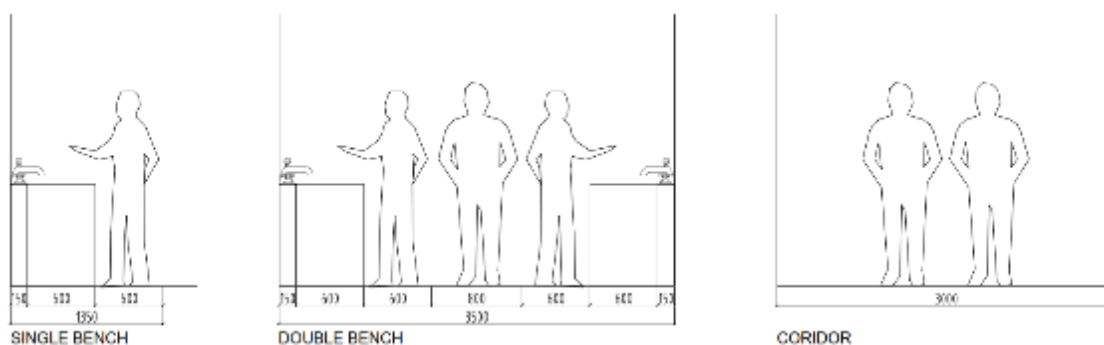
Sumber: Santoso, 2019

Ruang	Material	Tingkat Cahaya (FC)
Pameran sangat sensitif	Kertas, hasil print, kain, kulit	5 – 10
Pameran sensitif	Lukisan cat minyak, kayu	15 – 20
Pameran tidak sensitif	Kaca, batu, keramik, logam	30 – 50
Penyimpanan barang koleksi		5
Perawatan barang koleksi		20 – 50

Kelembaban yang disarankan untuk ruang pameran adalah 50% dengan suhu 21°C – 26°C. Tidak terdapat tangga air maupun pipa yang berdekatan dengan ruang pameran. Objek koleksi harus diletakkan minimal 16cm dari permukaan lantai dan tidak menempel pada dinding. Area penyimpanan objek harus dalam keadaan gelap jika tidak sedang ada petugas maupun pengunjung.

Laboratorium

Persyaratan laboratorium geologi secara umum antara lain (Braybrooke, 1986):



Gambar L - 5.3 Ketentuan keleluasaan gerak laboratorium

Sumber: Braybrooke, 1986

- 1) Lebar meja 60cm dengan area instalasi utilitas selebar 15cm pada bagian belakang. Area kerja 60cm, area sirkulasi 80cm, lebar koridor 300cm. Tinggi meja untuk

kondisi pekerjaan duduk adalah 80cm, untuk pekerjaan berdiri adalah 90cm. Jarak antar meja kerja 150cm.

- 2) Ketentuan ruangan dan bangunan: beton bertulang, lantai kuat, material finishing mudah dibersihkan, tahan gores dan api, daun pintu dan jendela dari besi, *dust control* dan sirkulasi udara mekanik, *vibration and noise control*, lebih baik terletak di lantai dasar.
- 3) Pendukung laboratorium: *sterilizing, glasswash*, ruang preparasi, ruang perawatan, ruang penyimpanan, dll.

Tabel L - 5.3 Pendukung laboratorium

Sumber: Braybrooke, 1986

Type of Lab	Support Spaces
Biology	Live animals Herbarium Greenhouse Sterile transfer Growth chambers Electron microscope Dark room Instrument rooms CTH Storage
Chemistry	Stockrooms (near labs) Balance rooms Instrumentation Spectometry Chromatography Storage (remote)
Physics	Optics darkrooms Metal/woodworking shop Nuclear procedures Isotope storage/transfer Equipment storage
Geology, Earth Sciences, Astrogeology	Instrumentation Rock storage, thin section, polishing Observatory

- 4) Jumlah pengguna laboratorium antara 24 – 32 orang.

Tabel L - 5.4 Pengguna laboratorium

Sumber: Braybrooke, 1986

Lab	Student Stations/Lab
General Biology/Microbiology	32-40
Other Biology	20-24
Chemistry	16-24
General Physics and Geology	24-32

- 6) Ruang penyimpanan antara 12% - 17 % luas laboratorium total.

Kompleks *Geopark* Karangsambung memiliki tiga laboratorium geologi yang terletak di kelompok bangunan Pusat Penelitian dan Konservasi. Laboratorium tersebut antara lain:

1) Laboratorium Petrologi

Laboratorium Petrologi secara garis besar mewadahi aktivitas analisis sampel batuan. Aktivitas mulai dari memotong sampel batuan, membuat preparat, melakukan pengamatan dengan mikroskop, hingga analisis dilakukan di sini. Laboratorium ini membutuhkan (1) ruang penyimpanan yang cukup besar untuk sampel batuan; (2) ruang kerja yang terdapat alat berat harus terbuka/tertutup tapi dilengkapi *dust control*, jauh dari ruang lain karena menimbulkan bising dan getaran, atau dilengkapi dengan peredam suara dan getaran; (3) ruang tertutup untuk melakukan pengamatan dengan mikroskop. Peralatan yang terdapat di laboratorium ini antara lain mesin pemotong batuan (*crusher*), mikroskop polarisasi dan binokuler, *gemoscope*, dll.

2) Laboratorium Geodinamika

Laboratorium Geodinamika mewadahi aktivitas keilmuan geologi dasar dengan membuat analisis struktur dan tektonik. Peralatan yang ada di laboratorium ini antara lain *sandbox*, maket/model, perangkat komputer, dan server.

3) Laboratorium Lingkungan dan Kebencanaan







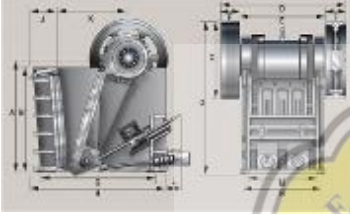



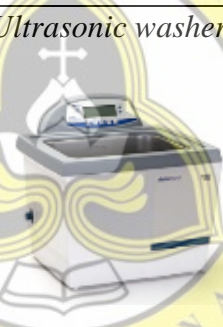

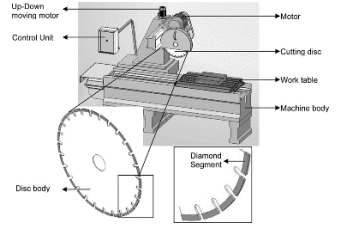


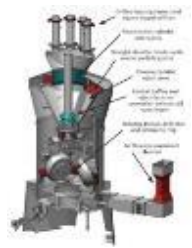


Laboratorium ini mewadahi aktivitas pemodelan lingkungan dan kebencanaan, uji ketahanan batuan, uji air, dll. Peralatan pada laboratorium ini antara lain *CBR test set*, *handbor sondir*, *hardness tester*, pompa hisap gas, perangkat komputer, server, dll.

Peralatan yang terdapat di laboratorium geologi antara lain:

Tabel L - 5.5 Peralatan laboratorium

Sumber: Analisis Pribadi; UPT BIKK LIPI

Alat pemoles batuan 	Hot plate 	<i>Sandbox</i> modelling 
<i>Gemoscope set</i>	<i>Mouting machine</i>	Perangkat computer

		
<p>Mikroskop polarisasi & binokular</p> 	<p>CBR test set</p> 	<p>Server SIG set</p> 
<p>Jaw Crusher</p> 	<p>Oven</p> 	<p>Handbor sondir</p> 
<p>Mesin pemotong batuan besar</p> 	<p>Ultrasonic washer</p> 	<p>Pompa hisap gas</p> 
<p>Mesin pemotong batuan kecil</p> 	<p>Hardness tester</p> 	<p>Triaxial test set</p> 
<p>Pulverizer grinder</p> 	<p>Shieve shaker</p> 	<p>Automatic water level recorder</p> 

<p>Current meter USGS</p> 	<p>Dynamic cone penetrometer</p> 	<p>Shaw backpack core drill</p> 
---	---	---

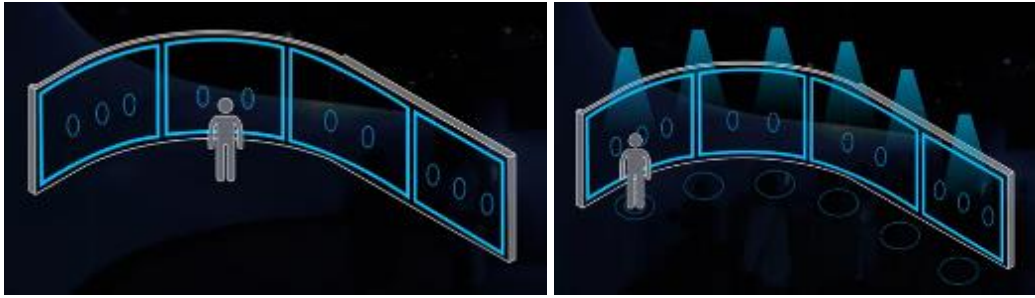
Virtual Reality

Virtual reality yang akan disajikan dalam museum di Kompleks *Geopark* Karangsambung adalah berupa *interactive virtual wall and floor*. Pengunjung akan dibawa menyaksikan, merasakan, dan berinteraksi secara virtual terhadap proses-proses geologis yang berlangsung di Karangsambung sejak Zaman Kapur (117 jtl).

Interactive virtual wall and floor berbentuk ruangan kosong yang terdapat *LCD video* pada dinding dan lantainya. Sebuah *LCD video* diperkirakan dapat berukuran hingga 3x3 meter. Proyektor digantung pada plafon untuk memproyeksikan suasana virtual pada dinding dan lantai. Sumber suara buatan (*speaker*) dipasang pada beberapa titik mengelilingi ruangan untuk memperoleh pengalaman audio yang menyeluruh (*surround sound*). Untuk menciptakan display yang interaktif, diberikan sensor gerak dengan jangkauan 2x2m atau 3x3m. Keseluruhan sistem ini dikendalikan melalui perangkat computer di ruang control.

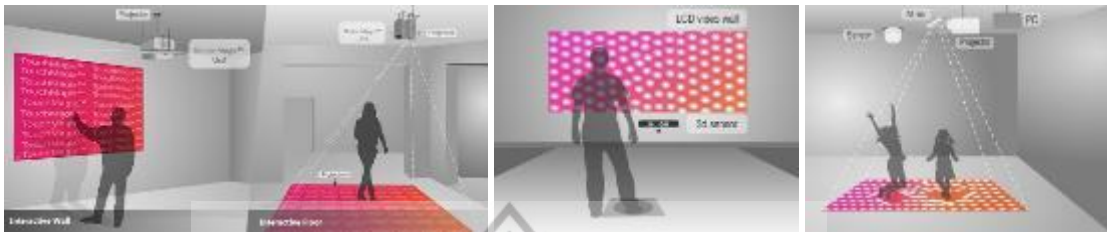
Ruangan yang dibutuhkan sebaiknya relatif gelap/minimum cahaya, sehingga proyeksi gambar dapat terjadi secara baik. Ketinggian plafon dapat didesain 2,5 – 3,0 meter agar proyektor dan sensor gerak dapat bekerja secara optimal. Pada plafon harus tersedia ruang untuk instalasi segala macam sistem maupun perangkat yang dibutuhkan.





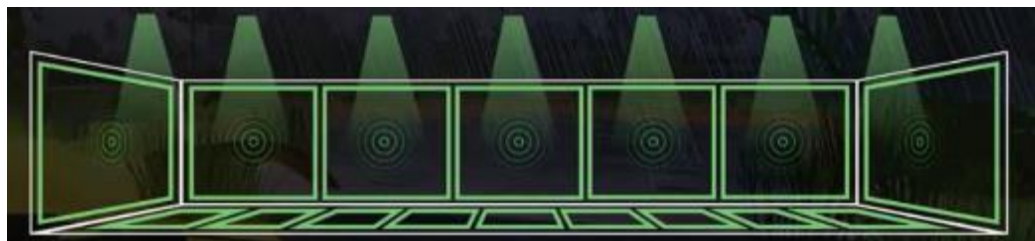
Gambar L - 5.4 *Interactive virtual wall* di Frost Museum of Science, Miami (1)

Sumber: Formula D Interactive



Gambar L - 5.5 Ilustrasi sistem *interactive virtual wall*

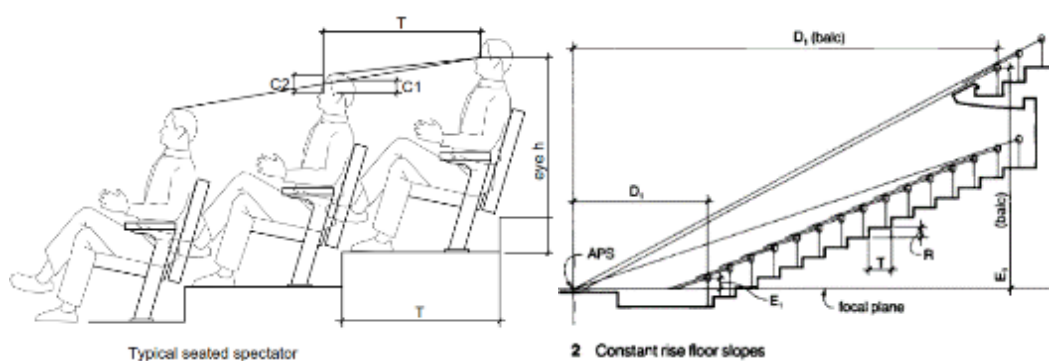
Sumber: Motionmagic.com



Gambar L - 5.6 *Interactive virtual wall* di Frost Museum of Science, Miami (2)

Sumber: Formula D Interactive

Teater Mini



SIGHT LINES

Typical seated spectator →(1)

Eye height: 1120 ± 100

Tread of seating tier (row spacing) T: 800–1150

Head clearance C:

$C_1 = 65$: min clearance/row, assuming spectator will see between heads row in front (every-other-row vision)

$C_2 = 130$ allows av spectator see over head av specator in front (every-row vision)

Rise R →(2): difference in height between adjacent seating platforms

Floor slope:

Arrival point of sight (APS) →(2)(3): intersection of highest sightline at focal plane positioned 50 above stage platform

Distance: horizontal distance from eye of seated spectator to APS

D_1 = distance from eye of first row to APS

D_n = distance from eye of given row n to APS

Elevation: vertical height of eye of seated spectator above focal plane

E_1 = vertical height of eye of first row above focal plane

E_n = vertical height of eye of given row n above focal plane

$E_1 = 0$ establishes max stage height allowable, ie 1060

Gambar L - 5.7 Ketentuan tempat duduk teater

Sumber: Neufert, 1998

Teater mini pada Kompleks Geopark Karangsambung difungsikan untuk pemutaran film ilmiah maupun dokumenter berkaitan dengan Karangsambung. Memiliki kapasitas terbatas (54 orang) untuk menjaga supaya volume ruang tetap cukup kecil, sehingga kualitas akustik dan visual dapat terjaga dengan baik.

Satu baris kursi penonton dalam teater sebaiknya berjumlah 12 – 15 buah, dengan jarak antar baris kursi selebar 115 cm (*The Cinema Source Press*). Lantai teater sebaiknya didesain miring landai dengan gradien tidak boleh lebih dari 1:8 (30°) atas pertimbangan keselamatan dan keamanan. Jarak layar, sumber bunyi, dan penonton harus didesain cukup dekat untuk mengurangi jarak tempuh bunyi sekaligus memberikan kenyamanan visual (Neufert, 1998).

Simulator Gempa

Simulator gempa merupakan sebuah alat yang berfungsi mensimulasikan terjadinya getaran gempa, baik untuk kepentingan pendidikan mitigasi gempa bumi maupun untuk melakukan uji kelayakan prototipe bangunan terhadap gaya lateral gempa. Pada simulator gempa untuk fungsi pendidikan mitigasi, *shake table* didesain sedemikian rupa sehingga mirip seperti ruangan yang dapat ditinggali. Sedangkan sebagai uji kelayakan prototipe bangunan, *shake table* memiliki dimensi jauh lebih besar dan dapat diletakkan prototipe bangunan di atasnya.

Simulator gempa memiliki beberapa jenis derajat kebebasan gerak (*degree-of-freedom* / DOF), diantaranya adalah: (1) 2 *degree-of-freedom* yang hanya dapat bergerak maju dan mundur; (2) 4 *degree-of-freedom* yang dapat bergerak maju-mundur dan kanan-kiri; (3) 6 *degree-of-freedom* dapat bergerak maju-mundur, kanan-kiri, maupun atas-bawah.



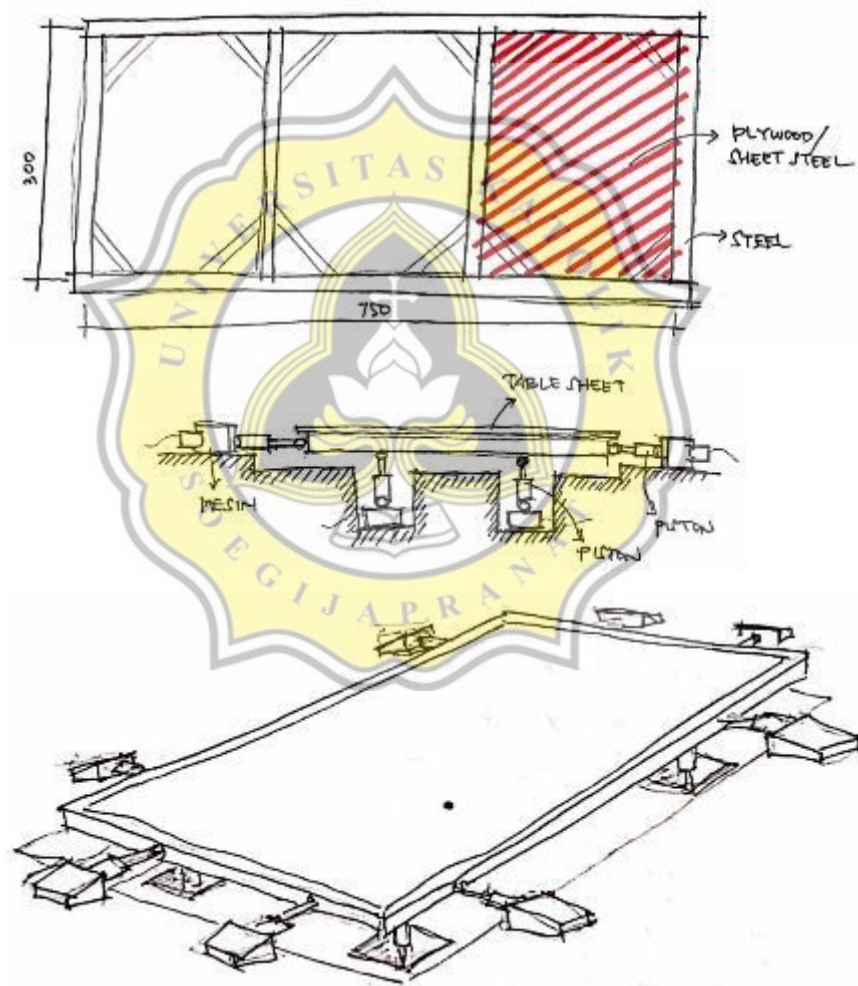
Gambar L - 5.8 Simulator gempa 2 DOF, 4 DOF, dan 6 DOF

Sumber: testindo.com, dsc.discovery.com, sdsc.edu

Table sheet terbuat dari rangka baja yang disusun segi empat berukuran tertentu dengan penguatan konsol pada sudut-sudutnya. Sebagai lantai dapat menggunakan plywood atau lembaran baja. Untuk simulator gempa fungsi pendidikan mitigasi, diberikan rangka portal material baja dengan penutup dinding dan atap plywood maupun lembaran baja.

Penggerak dibantu mesin yang terhubung pada piston yang terdapat pada sekeliling table sheet. Untuk 2 DOF dan 4 DOF, bagian bawah menapak pada bantalan karet (rubber feet). Sedangkan untuk 6 DOF, bagian bawah terhubung pada piston. Mesin dan piston ini digerakkan melalui perangkat sistem komputer, sehingga tingkat getaran gempa juga dapat disesuaikan.

Simulator gempa pada Kompleks *Geopark* Karangsambung merupakan simulator fungsi pendidikan mitigasi gempa bumi yang didesain menyerupai kelas, sehingga pengunjung dapat merasakan pengalaman simulasi gempa secara langsung. Selain itu, kompleks bangunan juga memiliki simulator gempa untuk uji prototipe bangunan skala kecil. Kedua jenis simulator gempa tersebut menggunakan tipe 6 *degree-of-freedom*.



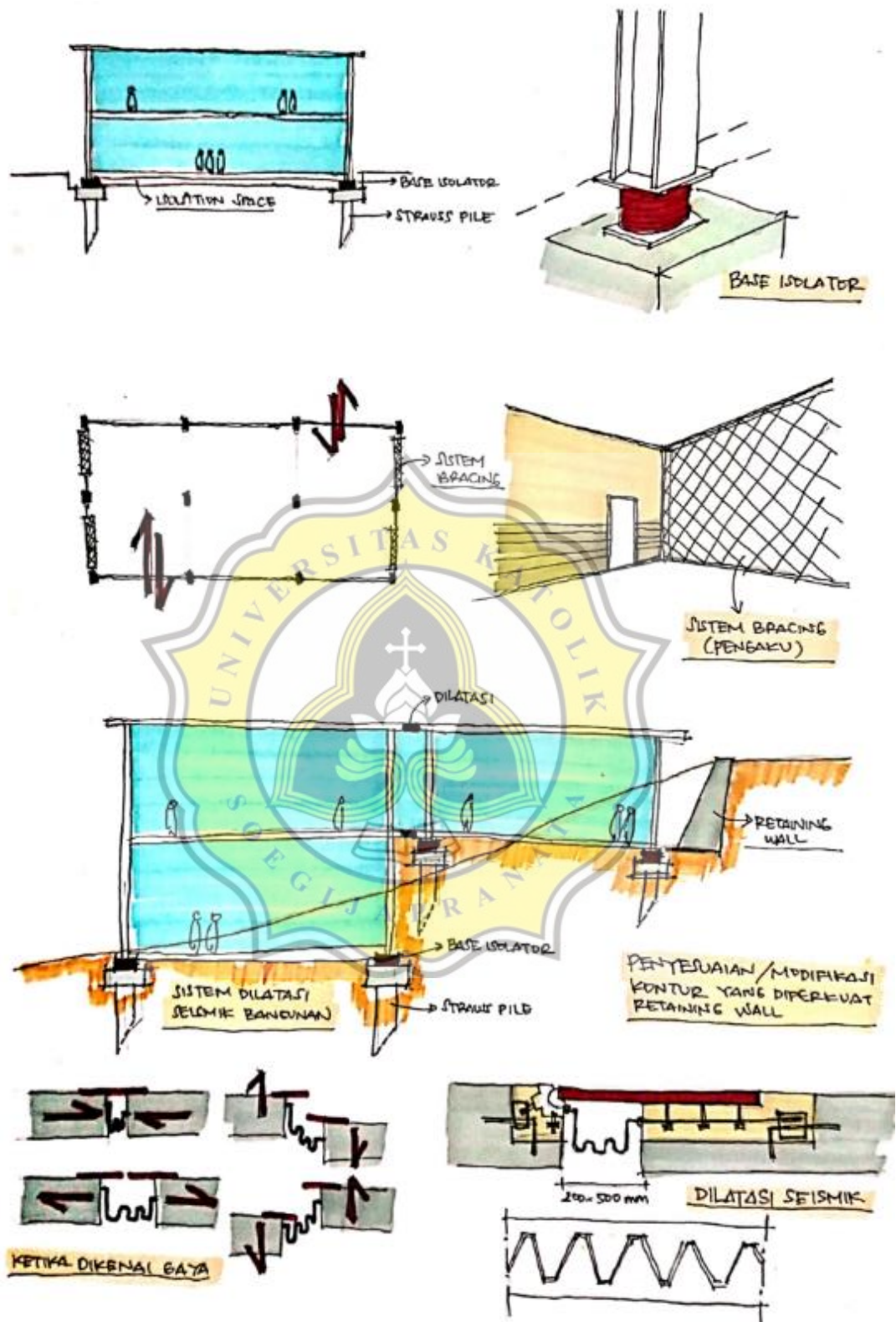
Gambar L - 5.9 Sistem konstruksi simulator gempa

Sumber: Analisis pribadi, 2020

LAMPIRAN 6



BANGUNAN AMAN GEMPA



Gambar L - 6.1 Sketsa skema bangunan aman gempa

Sumber: Analisis Pribadi

LAMPIRAN 7



PENGOLAHAN AIR

Tabel L - 7.1 Kebutuhan air bersih non domestik

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Sekolah	10	liter/murid/hari
Rumah Sakit	200	liter/bed/hari
Puskesmas	2000	liter/unit/hari
Masjid	3000	liter/unit/hari
Kantor	10	liter/pegawai/hari
Pasar	12000	liter/hektar/hari
Hotel	150	liter/bed/hari
Rumah Makan	100	liter/tempat duduk/hari
Komplek Militer	60	liter/orang/hari
Kawasan Industri	0,2 - 0,8	liter/detik/hektar
Kawasan Pariwisata	0,1 - 0,3	liter/detik/hektar

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996

Kebutuhan air bersih Kompleks *Geopark* Karangsambung adalah sebagai berikut:

Tabel L - 7.2 Kebutuhan air bersih Kompleks *Geopark* Karangsambung

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

Kantor: 10 L/orang/hari x 65 orang	650 L/hari
Kawasan Pariwisata: 0,3 L/detik/hektar x 86.400 detik/hari x 3,75 hektar	97.200 L/hari
Penginapan: 150 L/bed/hari x 214 bed	32.100 L/hari
Masjid: 3.000 L/unit/hari	3.000 L/hari
Jumlah kebutuhan air bersih Kompleks <i>Geopark</i> Karangsambung	132.950 L/hari atau 132,95 m ³ /hari.
Menyiram taman: 40 L/20m ² /hari (Widarto, 1996:90) = (40L/20m ²) x 18.000m ²	36.000 L/hari
Total kebutuhan air bersih Kompleks <i>Geopark</i> Karangsambung: 132,95m ³ /hari + 36m ³ /hari	168,95m ³ /hari 61.666,75m ³ /tahun

Volume air limbah adalah 80% dari volume kebutuhan air bersih. Sehingga, volume air limbah Kompleks *Geopark* Karangsambung adalah 132,95 m³/hari x 80% = 106,36 m³/hari.

Daur Ulang Grey Water

Volume *grey water* biasanya 50% - 80% volume limbah. Didapat volume *grey water*:
106,36 m³/hari x 75% = 79,77 m³/hari.

Perbandingan P x L bak tandon adalah 3:1. Sehingga bak tandon untuk daur ulang *grey water* akan berukuran 12m x 4m x 1,7m.

Panen Air Hujan

Berdasarkan hasil pencatatan Stasiun Meteorologi Karangsembung, rata-rata curah hujan harian dalam 7 tahun (2009-2015) adalah 135,7mm/hari.

Menurut ketentuan GBCI mengenai konservasi air, bangunan harus memanen air hujan untuk digunakan kembali minimal sebesar 20% luas atap. Luas atap bangunan pada Kompleks Geopark Karangsembung adalah 7.504m². Sehingga luas bidang panen yang akan direncanakan adalah: 7.504m² x 20% = 1.500m².

Sehingga, volume air hujan yang akan dipanen dalam satu tahun adalah sbb:

Tabel L - 7.3 Perhitungan volume panen air hujan

Sumber: Analisis Pribadi, 2020

Asumsi hujan efektif dalam satu tahun adalah 4 bulan (120 hari), sehingga intensitas hujan dalam 4 bulan adalah: 135,7 mm/hari x 120 hari	16.284mm atau 16,284m
Volume air hujan yang dipanen selama 4 bulan: 16,284m x 1.500m ²	24.426m ³
Air hujan layak pakai: 24.426 – (1mm x 1.500m ²)	24.424,5m ³ /tahun
Sehingga rata-rata dalam sehari di musim hujan, kompleks akan memanen air sebanyak: 24.424,5m ³ / 120 hari	203,5m ³
Sehingga dibutuhkan tandon air berukuran	12m x 4.5m x 4m
Air hujan yang dipanen ini setara dengan 54% panen air hujan dengan intensitas 50mm/hari. Angka ini sudah melebihi jumlah yang dipersyaratkan dalam tolok ukur konservasi air GBCI.	

Pengolahan Limbah

Limbah yang langsung dibuang tanpa diolah terlebih dahulu seperti menurunkan polutan dan kontaminan, dapat menyebabkan berbagai permasalahan sanitasi berupa penurunan kualitas air tanah maupun air permukaan. Pengolahan limbah sebelum

dibuang ke badan air bertujuan untuk mengurangi beban pencemar. Salah satu metode pengolahan air limbah yang relatif murah, mudah, dan estetik adalah *Constructed Wetlands* (CWs). Metode ini memiliki dua jenis, yaitu *Free Water Surface* (FWS) yang tampak seperti kolam maupun danau, serta *Subsurface Flow* (SSF) yang dapat disamakan sebagai taman.

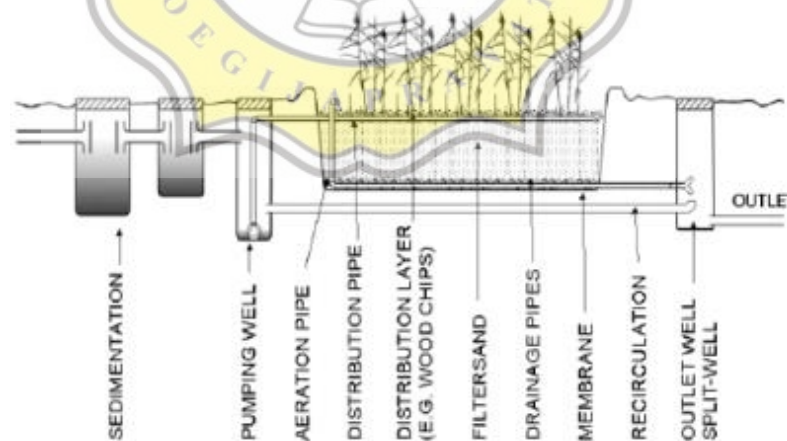
Kompleks *Geopark* Karangsambung akan menerapkan CWs jenis *Subsurface Flow* (SSF) karena lebih estetik dan mudah dalam perawatan. Media tanaman yang akan digunakan adalah *Canna lily* yang dipadukan dengan *Cyperus alternifolius* (rumput payung). Penggunaan media tanaman yang beragam akan meningkatkan tingkat keberhasilan dalam menyaring polutan dan kontaminan dalam air limbah.



Gambar L - 7.1 *Canna lily* dan *Cyperus alternifolius*

Sumber: gardenia.net; canstockphoto.com

Dalam rangkaian pengolahan air limbah, CWs SSF diletakkan setelah septic tank pada limbah domestik, dan langsung dari bak kontrol laboratorium. Setelah melalui CWs SSF, polutan akan jauh berkurang dan air dialirkan menuju sumur resapan.



Gambar L - 7.2 CWs dengan pola aliran vertikal SSF

Sumber: Brix (2005) dalam Vymazal (2010) dalam Suswati (2013)

Persyaratan *Constructed Wetlands* menurut (SNI 2398:2017) adalah sbb:

- 1) Bak dari pasangan batu, diisi media kerikil (20-30mm) pada bagian awal bak, kemudian media pasir setinggi 80% dari tinggi bak yang ditumbuhi tanaman, serta diakhiri dengan media kerikil lagi.

- 2) Pipa distribusi dipasang pada bagian atas, pipa drainase dipasang 70-100mm di bagian bawah permukaan kerikil.
- 3) Terdapat bak inlet, pipa aerasi, membrane, resirkulasi, serta bak outlet.

Ukuran CWs standar menurut (SNI 2398:2017) adalah 6x3x1 meter untuk 50 orang pemakai. Pengguna bangunan Museum dalam satu kali skema kunjungan 250 orang, PP&K 65 orang, serta penginapan 214 orang, sehingga memiliki total pengguna 529 orang. Sehingga diperlukan 11 CWs dengan ukuran 6x3x1 meter.

Sumur Resapan Air Hujan

Sebagai sebuah kawasan yang rutin mengalami bencana kekeringan, pengelolaan sumber daya air merupakan sebuah bentuk konservasi lingkungan untuk menjaga keseimbangan neraca air bersih dan system air tanah. Dalam tolok ukur konservasi lahan yang dirancang GBCI, pada aspek manajemen air limpasan hujan memiliki ketentuan pengurangan beban volume limpasan ke jaringan drainase kota hingga 50-85% melalui perhitungan nilai intensitas curah hujan sebesar 500mm/hari.

Air jika dibiarkan menggenang di lingkungan akan menyebabkan kesehatan lingkungan terganggu. Sedangkan air yang langsung dialirkan melalui jaringan drainase kota menuju ke sungai juga sama saja hanya memindahkan letak genangan. Minimnya air permukaan yang diresapkan ke dalam tanah dapat menyebabkan keseimbangan tata air dan hidro ekosistem lingkungan maupun kawasan dapat terganggu.

Persyaratan umum sebuah sumur resapan air hujan (Pt T-22-2000-C Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2000) adalah sbb:

- 1) Dibuat pada lahan yang lulus air dan tanah longsor
- 2) Harus bebas kontaminasi/pencemaran limbah

Tabel L - 7.4 Jarak minimum sumur resapan

Sumber: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2000

No.	Jenis Bangunan	Jarak (m)
1.	Tangki septik	2
3.	Sumur air bersih	2
2.	Resapan tangka septik, cubluk, saluran air limbah, pembuangan sampah	5
Catatan: jarak diukur dari tepi ke tepi		

- 3) Sumur resapan air hujan hanya untuk meresapkan air hujan
- 4) Untuk daerah dengan sanitasi lingkungan buruk, sumur resapan hanya menampung dari atap yang disalurkan melalui talang
- 5) Mempertimbangkan aspek hidrogeologi, geologi, dan hidrologi.
- 6) Dibangun pada tanah dengan tingkat permeabilitas sedang (lanau 2-6,5cm/jam), agak cepat (pasir halus 6,5-12,5 cm/jam), serta cepat (pasir kasar >12,5 cm/jam)

Sumur resapan air hujan memiliki bentuk persegi empat atau lingkaran dengan ukuran diameter 0,8-1,4 meter. Ukuran pipa air hujan masuk memiliki diameter minimum 110cm (3 inchi). Sumur resapan air hujan memiliki tiga tipe konstruksi yang didasarkan pada kedalaman maksimum muka air tanah, yaitu: Tipe Konstruksi I (kedalaman maksimum 1,5m); Tipe Konstruksi II (3m); dan Tipe Konstruksi III (>5m). Karang sambung berada di 67,5mdpl dengan muka air tanah yang cukup dalam (>5m), sehingga akan menggunakan sumur resapan air hujan tipe konstruksi III.

Sumur resapan air hujan pada Kompleks *Geopark* Karang sambung menggunakan tipe konstruksi III dengan spesifikasi penampang lingkaran berdiameter 1,4m dan memiliki kedalaman 5m. Perhitungan jumlah sumur resapan yang harus direncanakan dalam kompleks adalah sbb:

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

$$H = \frac{Q}{F \times k} \left(1 - e^{-\frac{FkT}{2R}}\right)$$

Diketahui:

$$I = 500 \text{ mm/hari} = 20,83 \text{ mm/jam}$$

$$A = 37.520 \text{ m}^2$$

$$R = 0,7 \text{ m}$$

$$T = 1 \text{ s}$$

$$k = 7,25 \text{ cm/jam} = 261 \text{ m/s}$$

Q = Debit air (m³/s)

C = Koefisien limpasan = atap (0,7); taman (0,25)

I = Intensitas hujan (mm/jam)

A = Luas lahan / bidang atap (m²)

H = Tinggi muka air dalam sumur (m)

F = Faktor Geometrik (m) = 2πR

T = Waktu pengaliran(s)

k = Koefisien permeabilitas tanah (m/s)

R = Jari-jari sumur (m)

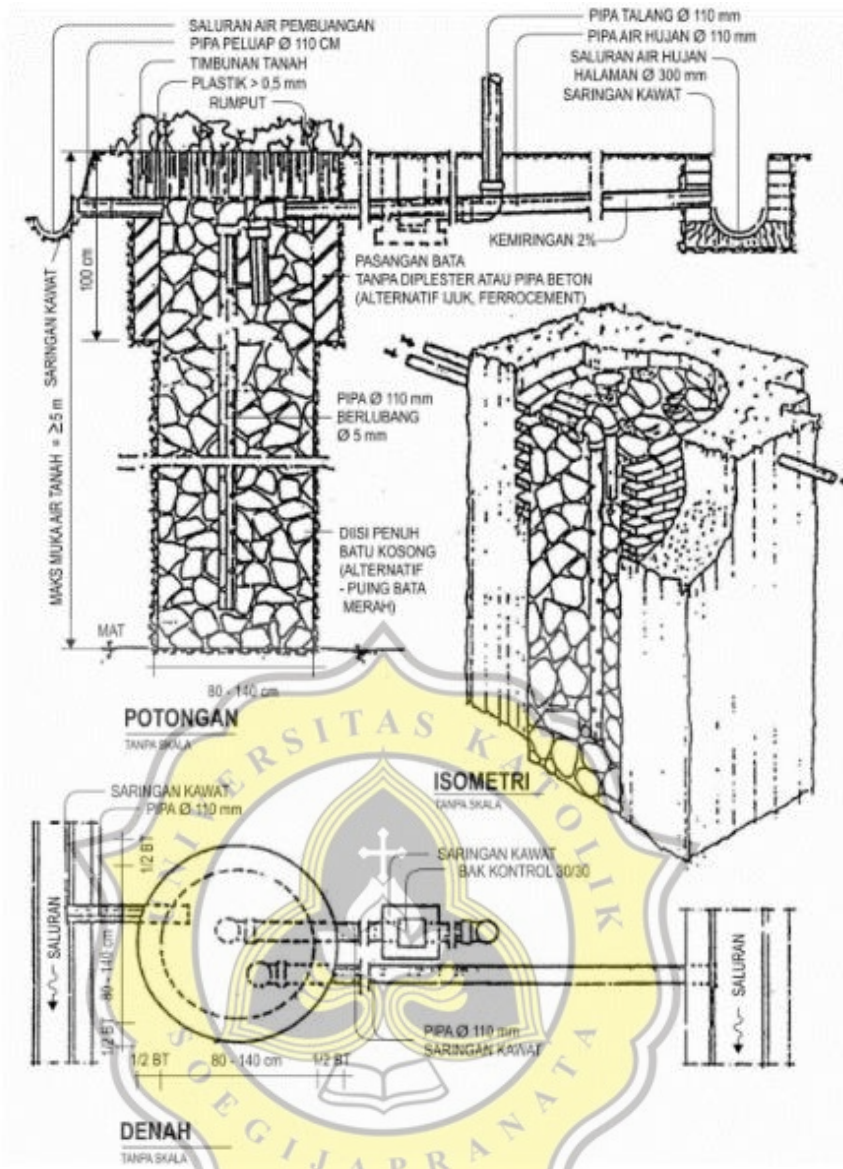
$$\text{Maka, } Q_{\text{atap}} = (0,278) \times (0,7) \times (20,83 \text{ mm/jam}) \times (7504 \text{ m}^2) = 30.427,6 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{taman}} = (0,278) \times (0,25) \times (20,83 \text{ mm/jam}) \times (30.016 \text{ m}^2) = 43.453,7 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{atap}} + Q_{\text{taman}} = 73.881,3 \text{ m}^3/\text{s}$$

Q yang akan diresapkan adalah 85% dari Q_{total} , sehingga $Q = 62.799 \text{ m}^3/\text{s}$

Sehingga, $H_{\text{total}} = ((62.799 \text{ m}^3/\text{s}) / ((2 \pi 0,7) \times (261))) \times (1 - e^{((-2\pi 0,7) \times (261)) / \pi (0,7 \times 0,7)}) = 54,73 \times 1 = 54,73 \text{ m}$. Atas perhitungan H_{total} tersebut, didapat kebutuhan jumlah sumur resapan air hujan dalam kompleks adalah sebanyak **11 buah sumur dengan kedalaman 5 meter.**



Gambar L - 7.3 Sumur resapan air hujan tipe konstruksi IIIb
 Sumber: Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2000

Skema Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih

- 1) Total suplai air bersih dari hasil daur ulang *grey water* adalah 79,77m³/hari atau 29.116m³/tahun.
- 2) Total suplai air bersih dari hasil panen air hujan adalah 24.424,5m³/tahun
- 3) Total suplai air bersih alternatif: daur ulang *grey water* + panen air hujan = 29.116 + 24.424,5 = 53.540,5m³/tahun
- 4) Sehingga sumber air bersih alternatif tersebut sudah dapat memenuhi 86,8% dari total kebutuhan air bersih kompleks yang sebesar 61.666,75m³/tahun.



3.53% PLAGIARISM
APPROXIMATELY

0.48% IN QUOTES

Report #9837588

PENDAHULUAN Latar Belakang Geopark merupakan suatu konsep dalam usaha melindungi kawasan lindung berskala nasional yang memiliki situs warisan geologi dengan kekhasan, keindahan, dan kelangkaan tertentu. Kawasan lindung ini kemudian dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan aspek pendidikan, konservasi, dan pengembangan ekonomi lokal. Unsur-unsur utama dalam sebuah geopark meliputi geodiversity (keragaman geologis), biodiversity (keragaman hayati), dan cultural diversity (keragaman budaya) (UNESCO, 2014). Karangasambung merupakan lantai samudera purba yang tersingkap ke permukaan akibat aktivitas pertemuan lempeng samudera Indo-Australia dan lempeng benua Eurasia. Dalam singkapan ini dapat ditemukan berbagai jenis batuan dengan kenampakan morfologinya, sehingga Karangasambung dianggap sebagai sebuah textbook alam mengenai konsep tektonik lempeng yang dapat dilihat, dipelajari, dan diuji kebenarannya (Ansori C dalam Pemkab Kebumen, 2018). Keberadaan situs geologi ini membuat Karangasambung ditetapkan sebagai kawasan Cagar Alam Geologi Karangasambung (CAGK) melalui keputusan Menteri ESDM No.2817K/40/MEM/2006 pada 10 Oktober 2006. Menurut perkembangannya, CAGK bersama dengan Kawasan Karst Gombang Selatan (KGS) ditetapkan sebagai Geopark Nasional Karangasambung-Karangbolong pada