

## BAB VI

### PENDEKATAN DAN LANDASAN PERANCANGAN

#### 6.1 Pendekatan Desain

##### A. Pendekatan Konsep Umum Topik

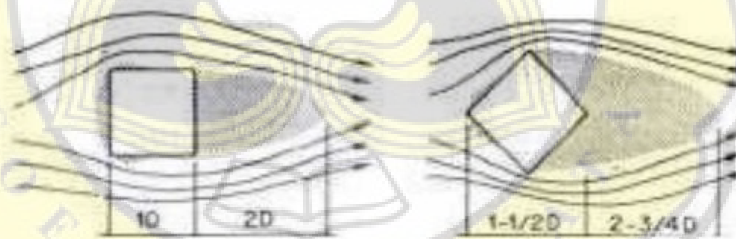
Pendekatan konsep topik terhadap iklim yang sangat lembab dan efisiensi energi menekankan pada pendekatan Bioklimatik dalam perancangan pameran Museum. Bangunan dikatakan ramah pada iklim setempat dilihat pada *enclosure system* yang terbuka yaitu bangunan mempunyai fungsi sebagai lapisan yang berlubang dengan mengontrol kondisi iklim yang ada.

Menurut (Willyanto, 2017), Pendekatan yang bisa dilakukan dalam mendukung iklim setempat dengan ciri memiliki suhu udara tinggi rata – rata 28°C, kelembaban tinggi rata – rata 80%, curah hujan tinggi mencapai 3.384 mm/ tahun. Oleh karena itu, pendekatan yang dapat mendukung yaitu sebagai berikut :

##### 1. Orientasi , Bentuk, Dimensi, serta Peletakan bangunan

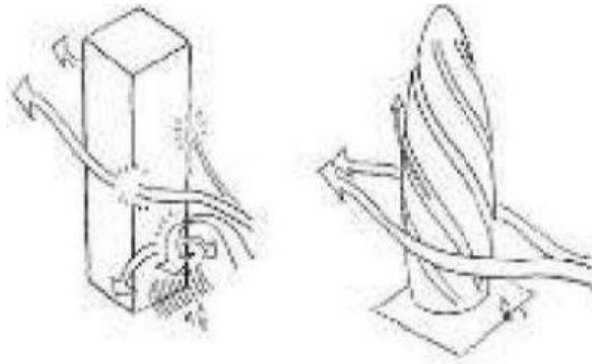
Segi penyinaran → Bidang bangunan yang luas berorientasi ke utara – selatan

Segi aliran udara → Orientasi mempengaruhi gerak udara

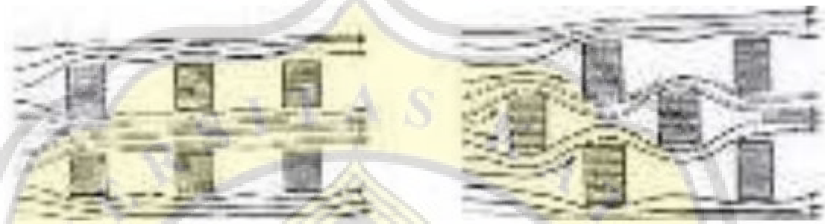


Gambar 53. Orientasi bangunan pada jalur sirkulasi udara  
(Willyanto, 2017)

Segi bentuk dan tata letak massa → bentuk yang tidak memiliki sudut tidak akan membuat aliran udara bertabrakan, Pola massa tidak sejajar menciptakan aliran udara yang merata



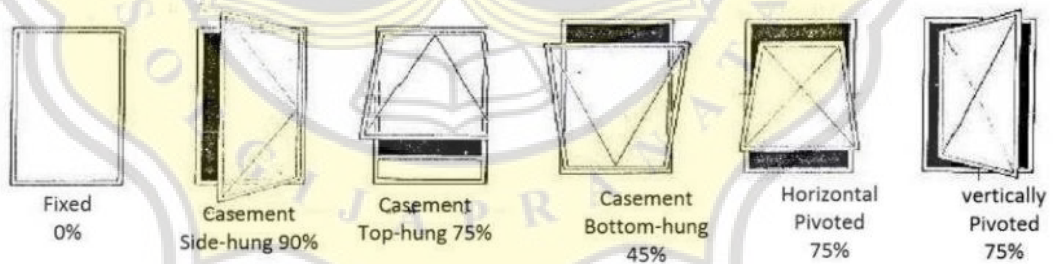
Gambar 54. Perbedaan tata letak massa dengan aliran udaranya  
(Willyanto, 2017)



Gambar 55. Perbedaan tata letak massa dengan aliran udaranya  
(Willyanto, 2017)

## 2. Penerapan ventilasi alami

Ventilasi alami diperlukan dalam menangani kebutuhan oksigen bagi pengguna dan menolak polusi udara CO<sup>2</sup> dan bau. Ventilasi atap diletakkan diantara atap dan langit – langit agar ruangan tidak akan terjadi akumulasi panas dengan mendapatkan suhu rendah yang diinginkan.



Gambar 56. Tipe bukaan dengan presentasi udara yang masuk ruangan  
(Willyanto, 2017)

## 3. Material Bangunan

Radiasi panas matahari akan masuk ke dalam bangunan melalui proses konduksi pada dinding, atap, dan tranmisi dari jendela kaca. Besar radiasi yang akan tertranmisi pada selubung bangunan dipengaruhi pada perbandingan luas kaca dengan luas dinding pada fasad bangunan, jenis dan tebal kaca.

No.	Penggunaan Kaca			Shading Coefficient
	Jenis Kaca	Warna	Tebal	
1.	Kaca Bening	-	1/4 inci	0,95
			3/8 inci	0,90
2.	Heat Absorbing glass	abu2, bronze, atau green tinted	3/16 inci	0,75
			1/2 inci	0,50
3.	Revlective glass	dark gray metallized	-	0,35 s/d 0,20
		light gray metallized	-	0,60 s/d 0,35

Gambar 57. Koefisien Naungan / Bayangan di berbagai jenis material kaca (Willyanto, 2017)

Pada umumnya, jika serapan kalor semakin besar, akan semakin besar juga panas pada ruangan (Willyanto, 2017).

Permukaan bahan	%
Asbes semen baru	42-59
Asbes esemen sabgat kotor (6 tahun terpakai)	83
Kulit bitumen/aspal	86
Kulit bitumen bila dicat aluminium	40
Genteng keramik merah	62-66
Seng (baru) 64	
Seng (kotor sekali)	92
<b>II. Selulose cat putih</b>	18
Selulose cat hijau tua	88
Selulose cat merah tua	57
Selulose cat hitam	94
Selulose cat kelabu hitam	90

Gambar 58. Koefisien serapan kalor di jenis bangunan (Willyanto, 2017)

Permukaan	%
Dikapur putih (baru)	10-15
Dicat minyak (baru)	20-30
Marmar/pualam putih	40-50
Kelabu madya	60-70
Batu bata, beton	70-75
Hitam mengkilat	80-85
Hitam kasar	90-95

Gambar 59. Koefisien serapan kalor berdasar warna (Willyanto, 2017)

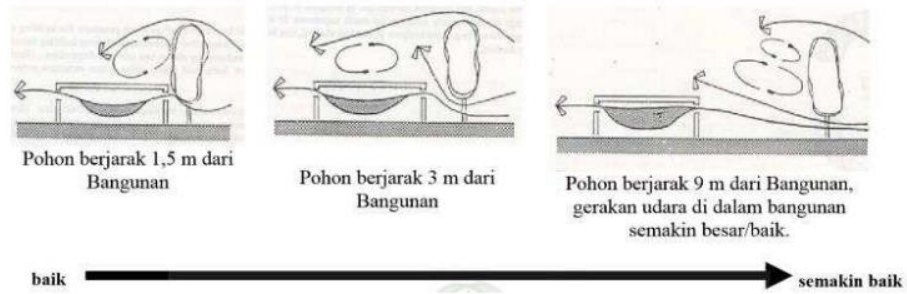
#### 4. Penggunaan Elemen arsitektural

- Sunshading
- Plafond

Ketinggian plafond yang tinggi mempunyai tujuan agar volume udara ruangan semakin besar dan memperlancar pergerakan udara.

#### 5. Vegetasi

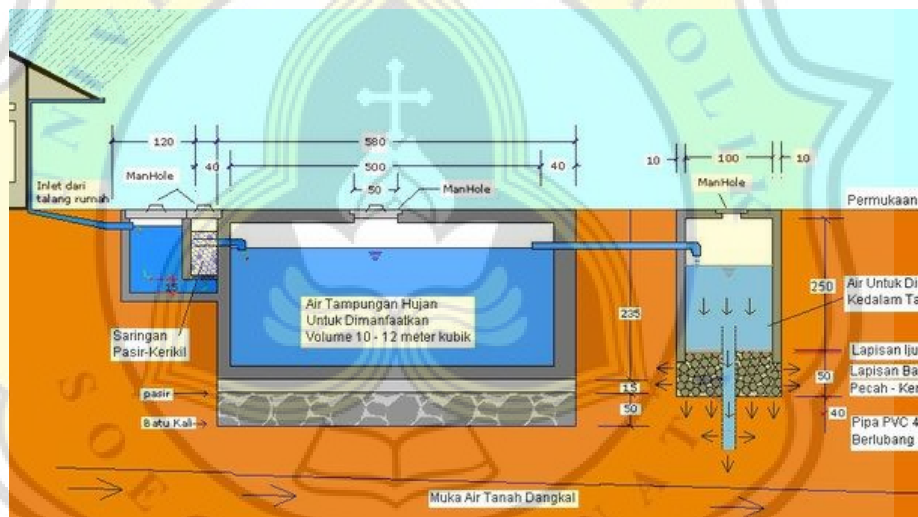
Berfungsi sebagai penurun suhu udara sekitar dengan melindungi bangunan dari radiasi matahari dan mengatur aliran udara yang masuk dalam bangunan. Dalam memaksimalkan fungsi untuk mengurangi kecepatan angin, pohon diletakkan dengan jarak 5x tinggi pohon terhadap bangunan.



Gambar 60. Jarak pohon terhadap bangunan serta pengaruhnya (Willyanto, 2017)

## 6. Air hujan

Memanfaatkan air hujan pada daerah dengan curah hujan tinggi berfungsi sebagai sumber daya air bersih yang bisa digunakan seperti menyiram tanaman pada ruang terbuka hijau, *flushing urinoir*, air untuk *cooling tower*, dan sistem keselamatan bangunan yaitu *sprinkle* dalam menghemat distribusi air PDAM.



Gambar 61. Cara kerja sistem pemanfaatan air hujan (Sistem Pemanfaatan Air Hujan (SPAHS) – DLH, n.d.)

Pada pemanfaatan air hujan terdapat 3 komponen dasar dalam pemanen nya (*Memanen Air Hujan (Rain Water Harvesting) Sebagai Alternatif Sumber Air / BWS Sulawesi II Gorontalo, n.d.*), yaitu sebagai berikut :

1. *Catchment* → atap bangunan sebagai penangkap pertama dalam memanen air hujan
2. *Delivery system* → saluran yang dihubungkan dari atap ke penampungan dengan melalui talang di bagian atap
3. *Storage Reservoir* → wadah sebagai penyimpanan / penampungan (tong, bak, kolam)

#### 4. Komponen pendukung (pompa air)

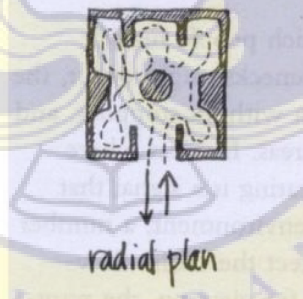
Terdapat kendala pada penggunaan air hujan yaitu pada kualitasnya yang bisa terkontaminasi oleh kotoran dari bagian atap maupun penyaluran, terdapat lumut jika sinar matahari menembus pada penampungan, serangga yang bisa berkembang biak (*Memanen Air Hujan (Rain Water Harvesting) Sebagai Alternatif Sumber Air / BWS Sulawesi II Gorontalo, n.d.*). Oleh sebab itu, hal yang bisa dilakukan yaitu :

1. Penyaringan dengan kerikil sebelum masuk ke penampungan seperti gambar contoh di atas
2. Bak penampungan harus gelap, ditutup rapat, dan tempat teduh agar lumut tidak tumbuh dan serangga tidak akan masuk

#### B. Pendekatan Konsep Masalah

##### **Pendekatan Konsep Penataan Ruang Museum**

Dengan melihat timeline pameran yang saling berkaitan 1 sama lain dengan alur cerita berurut dari gunung api – gunungapi Slamet, didapatkan pola sirkulasi linear dengan pergerakan memutar.



Gambar 62. Pola Sirkulasi memutar

##### **Teknik pameran :**

Pameran Museum *Volcano Slamet* menggunakan teknologi digitalisasi Museum berupa *smart table* , *interactive media*, *immersive cinema* , instalasi panel / model , serta simulasi.

→ *Activation*, pengunjung aktif dengan cara menekan tombol agar memulai penjelasan yaitu berupa video animasi gunungapi Slamet

- *Smart table*
- *interactive media*
- *immersive cinema*

→ *Live demonstration*, pameran secara langsung tanpa campur tangan pengunjung

- instalasi panel / model
- simulasi

### **Metode Pameran :**

1. Metode penyajian romantik

Memamerkan koleksi yang disertai unsur lingkungan → koleksi miniature gunungapi Slamet yang akan disajikan dengan lingkungan alam

2. Metode penyajian artistik

Memamerkan koleksi dengan unsur keindahan → menggunakan instalasi imajinatif

3. Metode penyajian sinematik

Menggunakan teknologi audiovisual dengan penggunaan proyeksi → Penjelasan informasi dengan animasi tokoh gunungapi Slamet

4. Metode teatrical

Perubahan tinggi ruang, skala, warna, suara, tekstur, permukaan, pencahayaan yang akan mempengaruhi atmosfer dan karakter ruang → dengan membagi ruang menggunakan koridor lorong simulasi magma.

### **Pendekatan Konsep Energi Terbarukan**

Perlunya energi baru dan terbarukan pada bangunan Museum dengan sistem tenaga matahari yaitu dengan menerapkan penggunaan photovoltaic (PV) yang mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik (Gunawan, 2012) yaitu sumber energi alternatif untuk pengganti dari SDA yang memiliki tingkat batasan. Selain itu, tumbuh – tumbuhan juga dapat menyimpan energi matahari di bahan kimia.

Sistem photovoltaic (PV) mempunyai tingkat pengembalian yang panjang apabila dibandingkan dengan biaya jaringan listrik, yang memiliki efisiensi beragam pada saat mengkonversi energi (5% - 20%).

Photovoltaic merupakan pembangkit listrik berdasar energi matahari yang menjadi peran secara dominan dalam penyediaan listrik global masa depan. Pada dasarnya Photovoltaic digunakan dalam penyediaan listrik, namun ekstraksi panas dari modul ini juga menciptakan photovoltaic thermal (PVT) yaitu listrik dan panas dapat diproduksi secara bersamaan.

*Table 24. Teknologi Panel Matahari*

(Gunawan, 2012)

Teknologi	Tingkat Efisiensi	Daya Tahan	Biaya	Termal
Mono-crystalline	12 - 19%	Tinggi	Tinggi	Paling tidak efisien pada suhu tinggi
Polycrystalline	10-19%	Tertinggi	Sedang	Lebih efisien pada suhu tinggi
Thin-film	6 - 12%	Terendah	Rendah	Paling efisien pada suhu tinggi

Photovoltaic Polycrystalline mempunyai tampilan bentuk kotak – kotak rapat dengan intensitas surya yang mengkonversi cahaya ultraviolet menjadi energi listrik. Ciri khas nya yaitu berwarna kebiruan. Panel ini disebut sebagai multi Kristal.



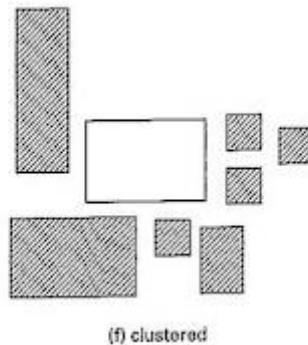
Gambar 63. Photovoltaic Polycrystalline  
(sumber : Produk – Modul Surya Polycrystalline)

Sistem On Grid adalah sistem yang memanfaatkan radiasi matahari dalam menghasilkan listrik. Dihubungkan dengan jaringan PLN dengan mengoptimalkan pemanfaatan energi dari matahari yang menghasilkan listrik semaksimal mungkin serta sistem ini ramah lingkungan.

## 6.2 Landasan Perancangan

### A. Landasan Perancangan Tata Ruang Bangunan

Konsep Tata ruang pada bangunan Museum *Volcano* Slamet, dirancang untuk tidak mengakibatkan kebingungan bagi pengunjung maupun pengelola.



Gambar 64. Ilustrasi Pola Organisasi Ruang Cluster

(sumber : Google)

Pola organisasi ruang yang akan digunakan pola cluster yang merupakan kelompok ruang didasarkan pada kedekatan hubungan visual. Dengan memanfaatkan kesamaan, sebagai contoh bentuk, ukuran, maupun fungsi.

Penempatan ruang – ruang yang mempunyai kelembaban tinggi contohnya lavatory akan diletakkan pada bagian barat – timur guna mengurangi kelembaban pada ruangan tersebut.

## **B. Landasan Perancangan Bentuk Bangunan**

Berdasar data pada landasan teori iklim lembab, didapatkan faktor yang mempengaruhi bentuk massa bangunan yaitu :

1. Ketinggian bangunan → 1 – 2 lantai
2. Insulasi panas radiasi matahari → sisi bangunan terluas akan berorientasi ke utara – selatan
3. Vegetasi → diletakkan dengan jarak 5x tinggi pohon terhadap bangunan untuk mengurangi kecepatan angin dan diletakkan pada perkerasan lahan yang keras sebagai peneduh
4. Atap dengan ventilasi guna aliran udara → menggunakan ventilasi loteng menjawab kondisi iklim sekitar yang lembab, perancangan plafond yang tinggi guna memperlancar pergerakan udara
5. Permukaan tanah (radiasi tanah) dan perkerasan tanah → penggunaan bahan pada perkerasan berwarna terang dan rerumputan untuk mengurangi penyerapan panas
6. Kenyamanan thermal (eksterior, interior, selubung bangunan) →
  - Penggunaan ventilasi alami (loteng) dan ventilasi mekanikal (alat HVAC)
  - Tata letak massa tidak sejajar agar aliran udara merata
  - Selubung bangunan menentukan beban thermal dengan bahan :
    - Bahan tidak tembus cahaya yang tidak dapat mentransmisi cahaya/ radiasi thermal (contoh : bata, semen, kayu, logam/ baja, bahan isolasi)
    - Bahan tembus cahaya yang dapat mentransmisi cahaya/ radiasi thermal (contoh : kaca dan plastik)
7. Bentang alam → pegunungan dan hutan/ sawah
8. Kondisi iklim mikro → Beriklim sangat lembab

Dengan begitu, bangunan Museum *Volcano* Slamet akan berfungsi sebagai jembatan antara pengguna dengan lingkungan gunungapi Slamet. Dengan demikian,



bangunan Museum *Volcano Slamet* perlu adanya bentuk kontekstual dengan lingkungan gunungapi Slamet. Beberapa aspek pameran dalam Museum *Volcano Slamet* dapat dicapai dalam penggunaan material dengan berbagai tekstur, efek pencahayaan yang sesuai, penggunaan teknologi digitaisasi museum yang beragam.

Bentuk bangunan melibatkan garis lurus, menggunakan jendela pada ruangan tertentu yang akan menciptakan harmoni antara lansekap sekitar dan bangunan dengan pantulan langit di jendela.



Gambar 65. Lava Centre Islandia  
(LAVA Centre | SEGD, n.d.)

### C. Landasan Perancangan Struktur Bangunan dan Teknologi

#### A. Struktur pondasi

Tingkat kekerasan tanah menjadi sangat penting dalam konstruksi bangunan khususnya bagian pondasi yang akan menopang keseluruhan bangunan. Jenis tanah pada lokasi merupakan tanah latosol coklat. Kekerasan tanah dapat ditemukan pada kedalaman lebih dari 15 meter.

Karakteristik tanah latosol (*Tanah Latosol : Pengertian, Karakteristik, Dan Jenis Tanaman Yang Hidup - IlmuGeografi.Com, n.d.*):

- Solum tanah tebal (130cm – 5 m)
- Warna tanah merah, coklat, kekuning-kuningan
- Tekstur liat
- Struktur tanah umumnya remah konsistensi gembur
- pH 4,5 – 6,5 (asam – agak asam)
- memiliki bahan organik 3% - 9% (umumnya 5%)
- mengandung unsur hara sedang – tinggi (semakin merah unsur hara semakin sedikit)

- infiltrasi agak cepat – agak lambat
- daya tanah air cukup baik
- lumayan tahan erosi tanah (peka)
- daya dukung tanah relatif rendah

Pondasi Bore Pile merupakan pondasi yang berbentuk tabung panjang yang ditancapkan pada tanah. Penggunaan pondasi ini berfungsi mengalirkan beban konstruksi ke dalam tanah keras. Metode pengeboran yang digunakan yaitu pengeboran berulang dengan tingkat getaran rendah. Persyaratan Teknis bangunan Gedung berdasar Permen PU No. 29/PRT/M/2006 meliputi kokoh, stabil, dan kuat agar dapat digunakan sesuai dengan fungsi (*Mengenal Pondasi Bore Pile Beserta Jenis Dan Kelebihannya - PT Eticon Rekayasa Teknik, n.d.*)



Gambar 66. Pondasi Borepile untuk Konstruksi  
(sumber : depositphotos.com)

Terdapat kelebihan dan kelemahan saat penggunaan pondasi borepile, yaitu sebagai berikut :

**Kelebihan Pondasi Borepile :**

- Tidak berpengaruh pada kondisi tanah lempung (tidak akan mengalami pergerakan samping, walau struktur tanah yang bergelombang)
- Mengurangi getaran tanah dan tidak menyebabkan kebisingan saat proses pemasangan
- Cocok pada area lahan sempit
- Dasar pondasi dapat diperbesar untuk memberi ketahanan cukup besar untuk gaya keatas

**Kelemahan Pondasi Borepile**

- Cuaca yang buruk pada saat pemasangan, akan mempersulit proses pengeboran dan pengecoran, Kepadatan tanah juga mengalami penurunan

## B. Struktur Plat Lantai

Bangunan Museum *Volcano* Slamet merupakan pelayanan umum yang dikunjungi tidak sedikit orang. Untuk itu penggunaan struktur lantai dengan perawatan mudah dan tahan lama yaitu menggunakan plat lantai dengan ketebalan 15 cm, dengan material beton ekspose sebagai finishing lantai dan batu alam.

## C. Struktur Kolom dan Balok

Bangunan Museum *Volcano* Slamet merupakan bangunan bentang besar dengan menggunakan struktur kolom dan balok konvensional dengan ketinggian bisa mencapai 12 meter 2 lantai

## D. Struktur Atap

Struktur atap yang diterapkan pada Museum *Volcano* Slamet menggunakan baja ringan bertanda zinium, dikarenakan material yang tahan rayap, tahan korosi, harga terjangkau, awet (*Material Bangunan Ideal Untuk Daerah Dengan Curah Hujan Tinggi – Sunrise Steel, n.d.*) dan kebutuhan akan view gunung api yang akan digunakan untuk melihat pemandangan menggunakan struktur atap dak.

## D. Landasan Perancangan Bahan Bangunan


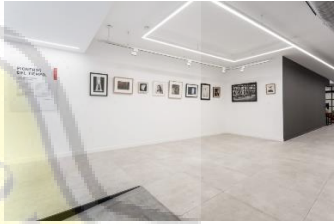
### A. Penutup Lantai

Jenis penutup lantai menyesuaikan dengan keperluan.

- Outdoor

No	Nama Ruang	Material	Sifat Material	Analisis Visual
1.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jalur Pedestrian</li></ul>	Paving Block dengan warna lebih terang	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bertekstur kasar dan tidak licin</li><li>- Tingkat kekerasan tinggi</li><li>- Pemasangan dan pengaplikasiannya mudah</li></ul>	
2.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Area Parkir</li><li>• Entrance</li></ul>	Aspal dengan warna lebih terang	<ul style="list-style-type: none"><li>- Memiliki tekstur kasar</li><li>- Memiliki daya tahan yang tinggi</li></ul>	

- Indoor

No	Nama Ruang	Material	Sifat Material	Analisis Visual
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lobby</li> <li>• Toko</li> <li>• Cafetaria</li> <li>• R. pameran</li> <li>• R. penelitian dan Laboratorium</li> </ul>	Beton ekspose	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bertekstur kasar dan tidak licin</li> <li>- Daya tahan tinggi</li> <li>- Tidak memerlukan perawatan khusus</li> </ul>	
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T. ibadah</li> <li>• Toilet</li> <li>• Pantry</li> <li>• R. pengelola</li> </ul>	Lantai Keramik / Granite Tile	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memiliki permukaan yang halus</li> <li>- Tahan terhadap panas, cuaca, goresan</li> <li>- Memiliki sambungan lebih tipis</li> </ul>	

#### B. Penutup Dinding

Penggunaan dinding pada Museum *Volcano* Slamet merupakan dinding yang ringan dan tipis guna melindungi bangunan dari curah hujan yang tinggi → bata ringan / bata merah dengan *waterproofing* dalam pencegahan rembesan hujan, penambahan cladding (acp, vinyl , panel resin) (*Material Bangunan Ideal Untuk Daerah Dengan Curah Hujan Tinggi – Sunrise Steel, n.d.*)

#### C. Penutup Plafond

Penggunaan plafond yang tinggi mempunyai tujuan agar volume udara ruangan semakin besar dan memperlancar pergerakan udara. Pada ruang – ruang tertentu, seperti ruang pameran yang tidak akan mengekspose bagian langit – langit tidak akan menggunakan plafond. Sementara pada ruang pengelola dan laboratorium akan menggunakan plafond kalsiboard.

#### D. Penutup Atap

Dengan mendukung efisiensi energi, bangunan museum *Volcano* Slamet menggunakan atap yang diintegrasikan dengan photovoltaic (PV) yang dikeluarkan

oleh Onduline Indonesia yang bernama Ondusolar Tile. Ondusolar Tile dirancang dengan sistem solar panel *Building Integrated Photovoltaics* (BIPV) yaitu menggantikan selubung penutup bangunan yaitu atap itu sendiri



Gambar 67. Atap panel surya dari Onduline  
(sumber : [Onduline Indonesia Rilis Atap Panel Surya - Ekonomi Bisnis.com](http://Onduline Indonesia Rilis Atap Panel Surya - Ekonomi Bisnis.com))

#### **E. Landasan Perancangan Wajah Bangunan**

Secara keseluruhan , massa bangunan Museum akan menjadi 1 kesatuan bangunan utama. Pada bagian jalan utama yaitu sisi timur dan tenggara dari tapak memiliki potensi view to site yang tinggi, yaitu sebagai daya Tarik bangunan. Dengan demikian , perancangan Museum *Volcano Slamet* menitikberatkan pada bagian fasad desain bangunan dengan menonjolkan fasad Bangunan utama khususnya entrance bangunan terlihat jelas dan mecolok agar pengunjung tidak kebingungan untuk masuk kedalam bangunan dan menjadi ciri khas bangunan Museum *Volcano*.

#### **F. Landasan Perancangan Tata Ruang Tapak**

##### **A. Lansekap**


Pembentukan lansekap pada bangunan Museum *Volcano Slamet* akan mengarah pada kondisi alam gunung Slamet yaitu pasir dan tanah yang akan terletak di ruang terbuka. Konsep lansekap ini menjadi penghubung antara tapak dan bangunan Museum. Selain itu, juga akan terdapat aliran sungai buatan sebagai suatu bentuk mata air yang ada di gunung Slamet.



Gambar 68. Lansekap Lava Center Islandia  
(LAVA Centre | SEGD, n.d.)

## B. Vegetasi

Untuk Vegetasi akan dipilih beberapa jenis tanaman yang ada pada gunung Slamet yang bisa tumbuh di ketinggian lokasi tapak yang berada di Kecamatan moga dengan tinggi wilayah 497 mdpl.

Nama Tanaman		Karakteristik	Analisis Visual
Pohon Merkusi	Pinus	Dapat tumbuh di ketinggian 400 – 2000 mdpl dengan curah hujan 4000 mm/tahun (perhutani 1993)	

## G. Landasan Perancangan Utilitas Bangunan

### A. Sistem Pencahayaan

- Alami

Pencahayaan alami diaplikasikan pada ruangan yang diharuskan mempunyai pencahayaan alami seperti contoh : Lobby, Cafeteria, Toko, T. Ibadah, Toilet, Pantry, dan R. Pengelola serta R. Servis. Peletakan bukaan bangunan difokuskan pada sisi utara dan selatan. Dan juga memanfaatkan view gunungapi Slamet di sebelah Selatan.

Bukaan yang digunakan berupa jendela – jendela besar dengan maksud dapat melihat keluar bangunan yang menyuguhkan keindahan alam dan lansekap pada tapak yang dibentuk.



Gambar 69. Bukaan alami Lava Centre Islandia  
(LAVA Centre | SEGD, n.d.)

- **Buatan**  
Pencahayaannya pada ruang pameran yaitu menggunakan pencahayaan dari pameran itu sendiri seperti contoh sorotan proyektor, lampu LED dari instalasi yang bisa disebut *Decorative Lighting*



Gambar 70. Ruang Pameran Lava Centre Islandia  
(LAVA Centre | SEGD, n.d.)

Sedangkan yang lain menggunakan tipe pencahayaan seperti :

1. *Ambient Lighting*

Pencahayaan dari sumber cahaya yang terang/ besar untuk menerangi keseluruhan ruangan.

2. *Task Lighting*

Pencahayaan untuk memperjelas aktivitas di dalam ruang



Gambar 71. Lobby Lava Centre Islandia  
(LAVA Centre | SEGD, n.d.)

## B. Sistem Penghawaan

### A. Alami

Pada ruang – ruang yang mempunyai bukaan, akan dimaksimalkan penghawaan alami. *Cross Ventilation* adalah bentuk pendinginan pasif dan ventilasi paling mudah yaitu dengan konsep pergerakan udara dari bukaan salah satu sisi menuju sisi lain bangunan. Manfaat penting yang didapat, yaitu menghilangkan panas, menjaga kualitas udara minimum, meningkatkan kenyamanan thermal.



Gambar 72. Sistem Cross Ventilation- Natural Passive Airflow  
(Sumber <https://www.pinterest.com/pin/460493130621637250/>)

### B. AC

AC merupakan Pengkondisian udara yang meliputi pendinginan dan pengudaraan secara mekanis , yaitu dengan menggunakan mesin pendingin dan peralatan distribusi udara(ventilator dan cerobong udara/*duct*).



Penggunaan AC ditentukan pada kondisi ruang yang harus menggunakan AC, yang utama adalah R. Pameran yang tertutup.

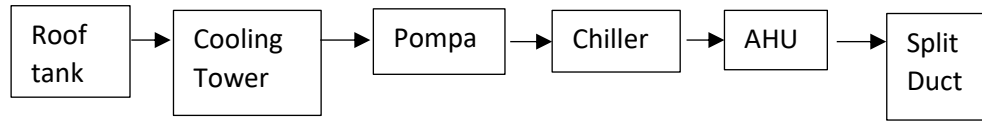


Diagram 9. Sistem Utilitas AC central  
(sumber : Analisa Pribadi)

### AC CENTRAL

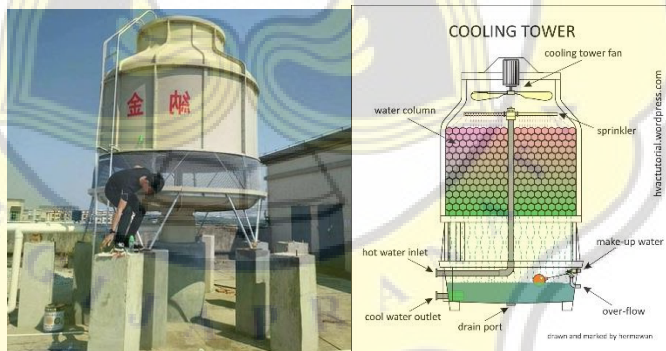
Bagian AC Central :

- Chiller



Gambar 73. Chiller

- Cooling Tower

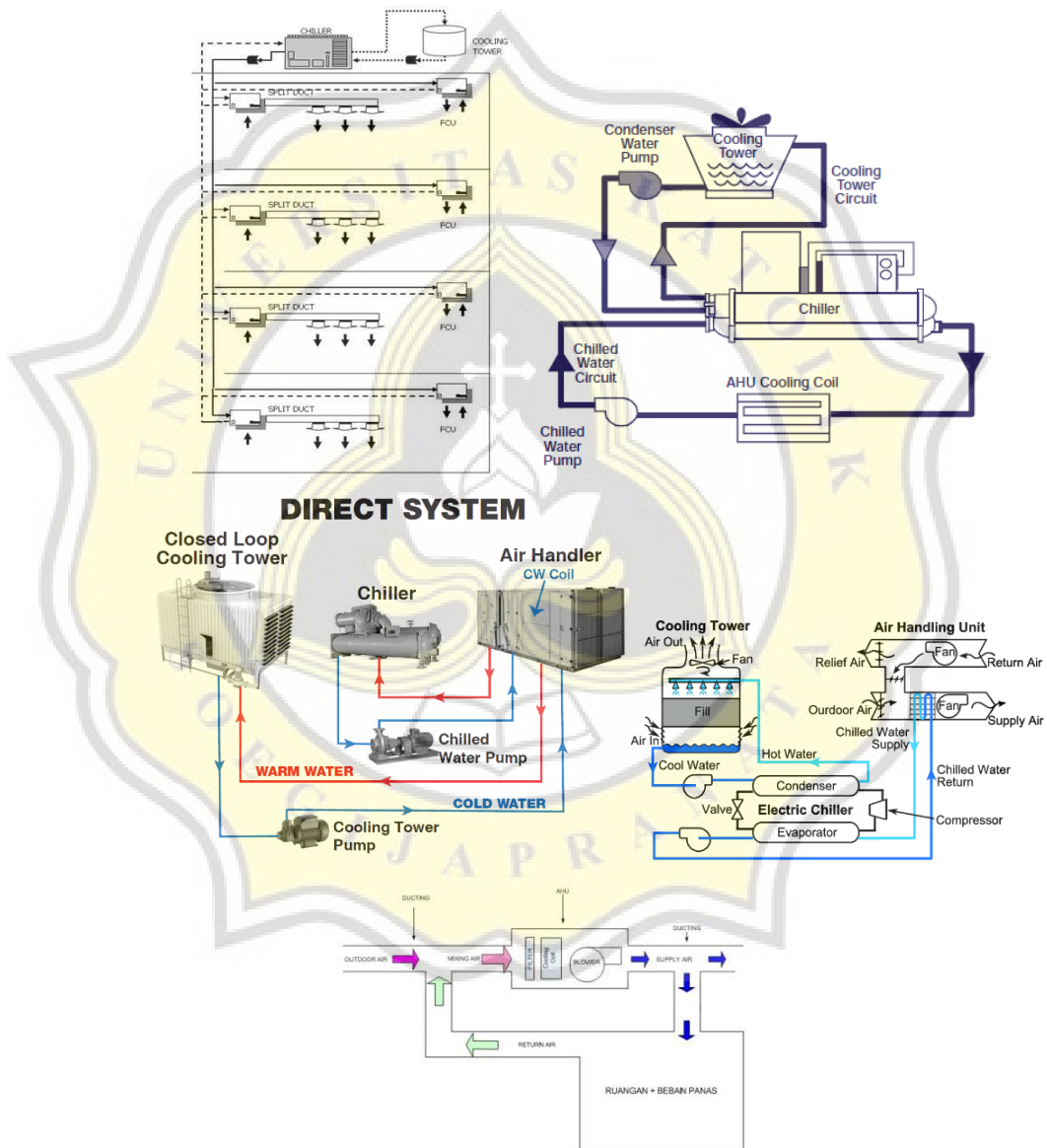


Gambar 74. Cooling Tower

- AHU/FCU
  - Colling Coil
  - Filter
  - Blower
  - Ducting (terdapat Dumper)



Gambar 75. AHU



Gambar 76. Sistem Jaringan Utilitas AC Central  
(Sumber : PPT Kuliah II PSSB 5)

### C. Sistem Keselamatan Bangunan

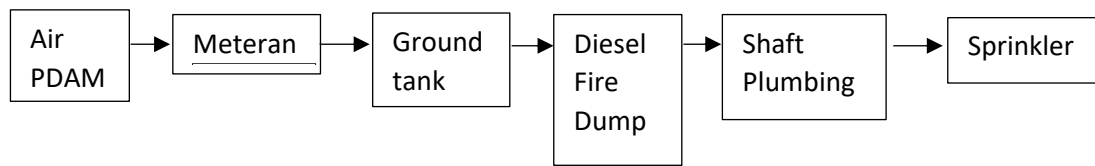
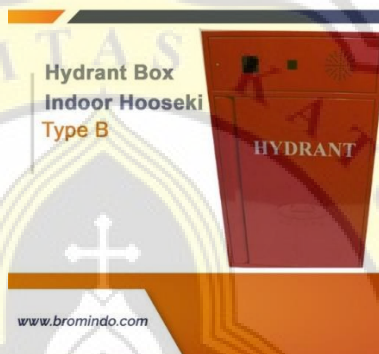


Diagram 10. Sistem Utilitas Sprinkler  
(sumber : Analisa Pribadi)

### A. Hydrant Box

Tempat menyimpan alat – alat penanganan kebakaran. Dibagi menjadi indoor dan outdoor dengan jarak peletakan maksimal 35m. Ada berbagai type untuk hydrant box dan yang membedakan pada ukuran dimensi.



Gambar 77. Hooseki Fire Hydrant Box Indoor type B

(Sumber : <https://shop.bromindo.com/jual/hooseki-fire-hydrant-box-indoor-type-b/>)

Type : B

Material : Steel Plat

Plat : 1,2mm

Finishing : Powder Coating RED

Dimensi : 125X75X18 cm

### B. Hydrant Pillar

Tempat menyuplai air bertekanan dari sumber air di dalam bangunan. Terletak di luar bangunan dengan jarak peletakan maksimal 35m.



Gambar 78. Hooseki Fire Hydrant Pillar

(Sumber : <https://hooseki.co.id/fire-hydrant/hydrant-pillar/>)

### C. APAR

Api pemadam Api Ringan. Didalamnya tersusun berbagai serbuk kimia dengan peletakan jarak penempatan tiap 15m.



Gambar 79. APAR Tonata

(Sumber : <https://tonataindonesia.com/produk/alat-pemadam-api-ringan-tonata-abc-powder-5-kg/>)

### D. Sprinkle dan Smoke detector

Mendeteksi otomatis jika adanya asap dan mengaktifkan alarm dan juga sprinkle untuk menyemprotkan air.



Gambar 80. Viking Fire Sprinkler

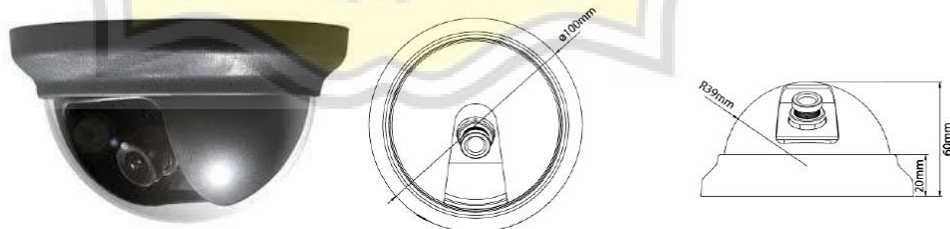
(Sumber : <https://www.indobara.co.id/viking-fire-sprinklers/>)

### E. Genset

### D. Sistem Keamanan Bangunan

#### A. CCTV

CCTV merk Avtech KPC 132, Resolusi Standar



Gambar 81. CCTV Avtech KPC 132

#### B. Penangkal Petir

Menggunakan system penangkal petir Faraday yang mampu mencakup radius 100-150 meter lebih. Sistem peletakan nya akan diletakkan pada atap dak

bangunan yang terletak dibelakang agar tidak mengurangi estetika dari banguann

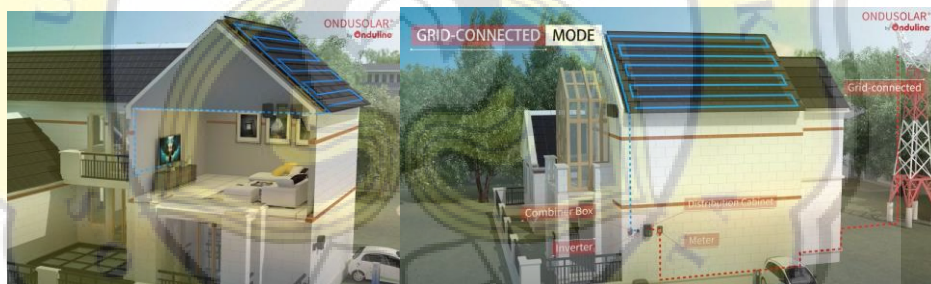


Gambar 82. Penangkal Petir Faraday  
(Sumber : <https://bintangkurniajaya.co.id/sangkar-logam-penangkal-petir-faraday/>)

C. Alarm pengamanan bangunan

E. Sistem Kelistrikan

Sumber Listrik berasal dari PLN dan Solar Panel Photovoltaic serta Generator ketika keadaan darurat. Kebutuhan energi listrik yang digunakan untuk pameran Museum *Volcano Slamet* cukup banyak. Dengan demikian, penggunaan Ondusolar tile sebagai solar panel photovoltaic merupakan alternatif dalam mendesain.



Gambar 83. Penggunaan Ondusolar tile, penggunaan sendiri(kiri), penyaluran ke PLN (kanan)  
(sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=xz5YQQHiqYE>)

Selain itu, generator digunakan pada saat mendesak saat cuaca buruk yang tidak memungkinkan solar panel bekerja dan terjadi nya pemutusan daya / kekurangan daya.

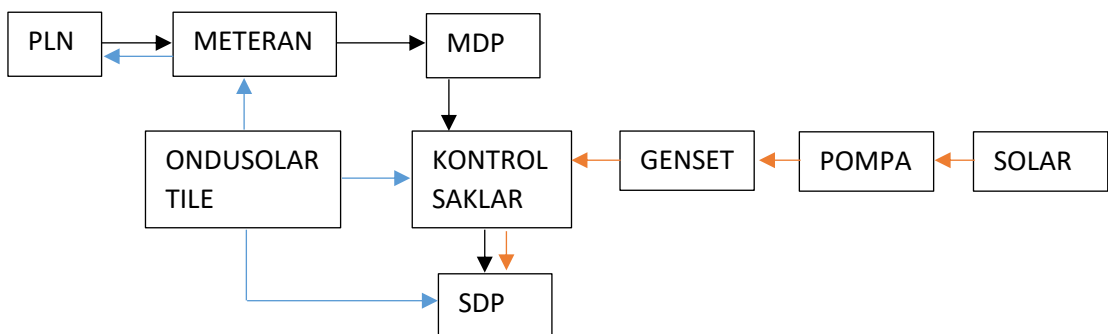


Diagram 11. Sistem Distribusi Listrik  
(sumber : Analisa Pribadi)

## F. Sistem Distribusi Air Bersih

Sistem distribusi air bersih pada Museum *Volcano Slamet*, dirancang memiliki kapasitas dengan bisa memenuhi kebutuhan dengan menggunakan 2 sistem distribusi yaitu :

1. PDAM untuk distribusi kebutuhan wastafel, dapur pada ruang cafeteria

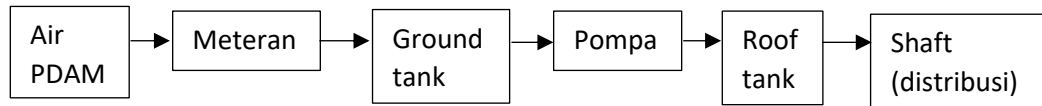


Diagram 12. Sistem Utilitas Air Bersih  
(sumber : Analisa Pribadi)

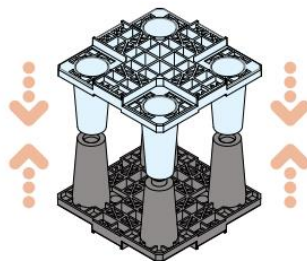
2. Sistem pengendalian air hujan menggunakan Rucika *Rainwater system*

Sebagai wadah untuk menampung air hujan dengan bahan plastik, berbagai keunggulan dari produk Rucika Rucika *Rainwater system* (Resapan, n.d.) ,antara lain :

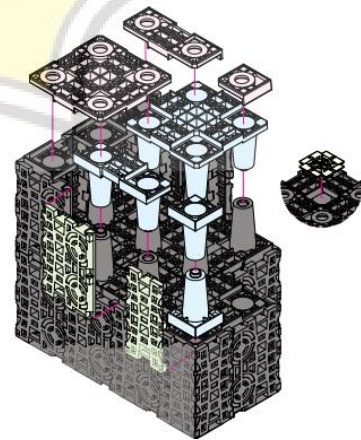
1. Mudah inpeksi untuk perawatan dan pemeliharaan dengan ukuran 900mm x 900mm
2. Instalasi rakitan yang mudah tanpa alat penyambungan
3. Efisien dalam transportasi (mudah diangkut karena merupakan rakitan yang bisa dilepas pasang)
4. Kapasitas besar
5. Menggunakan bahan plastik yang di daur ulang
6. Kuat untuk menahan beban sampai 25 Ton

### Spesifikasi RUCIKA RAINWATER SYSTEM

Material	: Recycled Polypropylene
Cara Instalasi	: Di rakit setiap bagiannya
Kapasitas	: Maksimal 96,59 %
Lokasi Pemasangan	: Tempat parkir dan lahan terbuka



Ukuran Blok:  
Panjang : 580 mm  
Lebar : 580 mm  
Tinggi : 350 mm  
Berat : 5.3 kg



## Lingkup Aplikasi

Produk ini dapat diaplikasikan dengan spesifikasi dan parameter dibawah ini:

Timbunan Tanah	0.50m ~ 1.70m
Kedalaman Timbunan Maksimal	Max : 3.99 m
Lebar Maksimal	Max : 100m
Tes Ketahanan Gempa	Level 2 ground motion response
Beban Vertikal Maksimum 25 Ton	

## Ketinggian Instalasi

Ketinggian produk setelah pemasangan

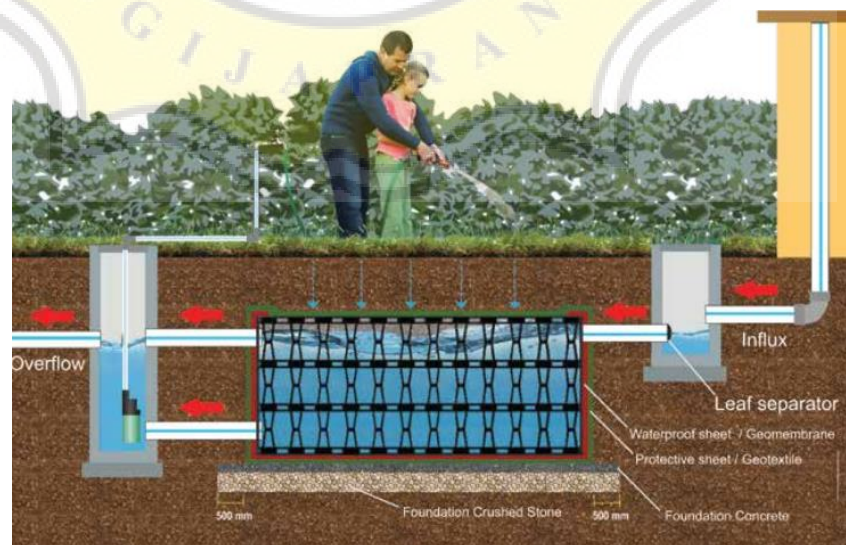
Jumlah tumpukan	Tumpukan Pertama	Tumpukan Ke-2	Tumpukan Ke-3	Tumpukan Ke-4	Tumpukan Ke-5
tinggi (m)	0.67	1.27	1.87	2.47	3.07

Gambar 84. Spesifikasi Rucika Raonwater system (Resapan, n.d.)

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan Rucika Rainwater system (Resapan, n.d.) :

1. Area beban vertical maksimum mencapai 25 Ton
2. Tidak terkena sinar matahari langsung
3. Jauhkan dari bahan kimia
4. Perhatikan ketinggian muka air tanah
5. Kondisi bawah tanah yang tidak ada halangan apapun
6. Daya dukung tanah cukup
7. Jauhkan dari pondasi bangunan dan letakkan pada tempat parkir/pekarangan terbuka hijau

Rucika Rainwater system untuk distribusi kebutuhan menyiram taman/ ruang terbuka hijau, *flushing urinoir*, air untuk *cooling tower*, dan sistem keselamatan bangunan yaitu sprinkle dalam menghemat distribusi air PDAM



Gambar 85. Sistem penyimpanan Air hujan oleh Rucika Rainwater system (Resapan, n.d.)

## G. Sistem Distribusi Limbah

### A. Grey Water

Limbah wastafel / floor drain dan air hujan

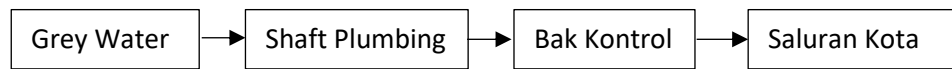


Diagram 13. Sistem jaringan Utilitas Grey Water  
(sumber : Analisa Pribadi)

### B. Black Water

Limbah kloset dan urinoir



Diagram 14. Sistem Jaringan Utilitas Black Water  
(sumber : Analisa Pribadi)

