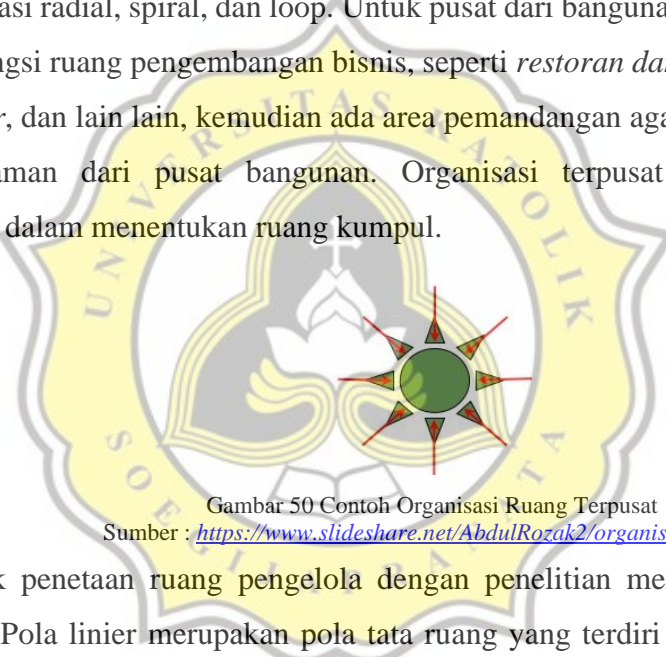


BAB 7 LANDASAN KONSEPTUAL PERANCANGAN

7.1 Landasan Perancangan Tata Ruang Bangunan

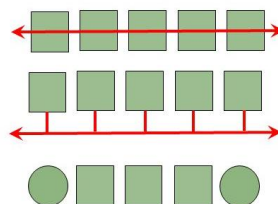
Bangunan dibagi menjadi beberapa massa bangunan yang disesuaikan dengan fungsi dan kegiatan bangunan, dengan pembagian massa bangunan fungsi wisata dengan area konservatori, penelitian dengan pengelola, dan *greenhouse*.

Untuk penataan ruang area wisata menggunakan pola tata ruang terpusat. Pola tata ruang terpusat merupakan organisasi ruang yang memiliki ruang dominan yang menjadi pusat dengan sejumlah ruang sekunder yang mengelilingi ruang yg dominan. Pola sirkulasi dan pergerakan dalam pola tata ruang terpusat dapat menggunakan bentuk sirkulasi radial, spiral, dan loop. Untuk pusat dari bangunan ini merupakan area air terjun, fungsi ruang pengembangan bisnis, seperti *restoran dan café*, toko tanaman, toko *souvenir*, dan lain lain, kemudian ada area pemandangan agar pengunjung dapat melihat tanaman dari pusat bangunan. Organisasi terpusat juga memudahkan pengunjung dalam menentukan ruang kumpul.



Gambar 50 Contoh Organisasi Ruang Terpusat
Sumber : <https://www.slideshare.net/AbdulRozak2/organisasi-ruang>

Untuk penataan ruang pengelola dengan penelitian menggunakan pola tata ruang linier. Pola linier merupakan pola tata ruang yang terdiri dari sederetan ruang yang berada dalam satu garis. Ruang ruang pada pola linear dihubungkan melalui ruang linear yang terpisah. Bentuk linear memiliki sifat yang fleksibel, dan dapat menanggapi kondisi tapak. Pola tata ruang linear di pilih karena dapat memudahkan pengunjung maupun pengelola dalam menjangkau ruangan.



Gambar 51 Contoh Organisasi Ruang Terpusat
Sumber : <https://www.slideshare.net/AbdulRozak2/organisasi-ruang>

7.2 Landasan Perancangan Bentuk Bangunan

Konsep Bentuk bangunan di pengaruhi oleh penggunaan desain *biophilic* yang merupakan dasar dari pendekatan perancangan konservatori hutan hujan oleh karena itu dalam mendesain bangunan dengan pendekatan desain *biophilic* perlu memperhatikan 14 prinsip dasar dari desain *biophilic*, yaitu : koneksi visual dengan alam, koneksi non-visual dengan alam, stimulus sensor tidak berirama, kehadiran air, variasi perubahan panas dan udara, cahaya dinamis dan menyebar, hubungan dengan sistem alami, bentuk dan pola biomorfik, hubungan bahan / material dengan alam, kompleksitas dan keteraturan, prospek dan tempat perlindungan, mobilitas dan jalan, misteri, dan resiko / bahaya.



Gambar 52 Contoh Desain dengan Penerapan Biophilic Desain
Sumber : <https://designwanted.com/architecture/biophilic-architecture/>

Berdasarkan 14 prinsi prinsip dasar *biophilic* desain konsep bentuk menggunakan bentuk biomorfik. Bentuk biomorfik merupakan desain bangunan yang dipengaruhi oleh bentuk bentuk dari alam seperti bentuk hewan, tumbuhan, tubuh manusia, dan struktur anatomi dengan bahan yang dipilih untuk menciptakan harmoni estetika. Bentuk biomifrik memiliki bentuk yang dinamis, tidak stabil, dan bentuk biomofrik terlihat hidup.

Bentuk bangunan konservatori hutan hujan menggunakan bentuk dome yang akan di gabungkan dengan prinsip *biophilic* desain yaitu dengan bentuk biomifrik. Bentuk bangunan juga memperhatikan orientasi dari matahari agar tumbuhan dapat tumbuh dengan optimal.

7.3 Landasan Perancangan Struktur Bangunan

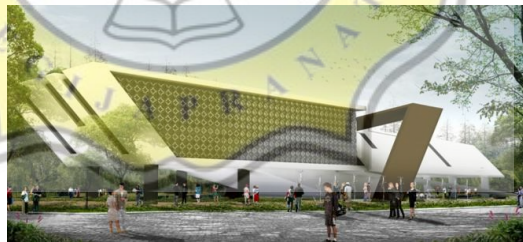
Struktur yang digunakan pada konservatori hutan hujan adalah struktur bentang lebar, Karena bangunan digunakan untuk menampilkan tanaman hutan hujan yang membutuhkan ruangan yang lebar tanpa adanya kolom agar tidak mengganggu pandangan saat melihat tanaman dengan adanya kolom sehingga penggunaan struktur bentang lebar tidak akan mengganggu pengunjung saat melihat lihat tanaman. Pondasi yang digunakan menggunakan pondasi borepile.



Gambar 53 Gambar Struktur Bentang Lebar

Sumber : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amazon_Spheres_05.jpg

Untuk bangunan pendukung seperti bangunan penelitian, dan pengelola akan menggunakan struktur bangunan yang sederhana. Struktur yang digunakan pada bangunan pendukung adalah struktur rangka dengan kolom dan balok. Pondasi yang digunakan adalah pondasi footplat karena bangunan hanya bangunan sederhana. Untuk struktur atap menggunakan struktur atap baja.



Gambar Bangunan Penelitian Dengan Struktur Rangka

Sumber : <http://www.andyrahmanarchitect.com/>

Untuk bangunan *green house* akan menggunakan struktur rangka baja. Bangunan *green house* merupakan bangunan 1 lantai sehingga bangunan menggunakan pondasi footplat. Atap pada bangunan *greenhouse* menggunakan struktur rangka baja dan menggunakan penutup atap kaca.

7.4 Landasan Perancangan Bahan Bangunan

Sesuai dengan pendekatan digunakan, yaitu biophilic desain, bahan bangunan yang akan digunakan sesuai dengan 14 pola desain biofilik, yaitu hubungan bahan / material dengan alam. Hubungan bahan dengan alam adalah menggunakan material / bahan bangunan yang berasal dari alam sehingga pengguna dapat merasa lebih dekat dengan alam. Penggunaan material dibagi berdasarkan fungsi ruang. Berikut merupakan material yang akan digunakan pada bangunan :

- **Konservatori**

- Dinding dan Penutup :

Material yang akan digunakan sebagai pelingkup dinding bangunan konservatori adalah material Ethylene Tetra fluoro ethylene (ETFE). Material ETFE dipilih karena material ETFE merupakan material yang tranparan seperti kaca yang memiliki sifat transmisi cahayanya yang tinggi. Material ETFE memiliki berat 1% dari kaca dan memiliki ketahanan yang kuat sehingga tidak membebani struktur yang digunakan. material ini dapat di cetak sesuai dengan berbagai pola. Material ETFE tidak mudah terbakar, dan material ini tidak menghasilkan tetesan cair sehingga tidak berbahaya untuk manusia. Kelebihan lain menggunakan material ETFE adalah mudah di perbaiki, flexible, elastis, ramah lingkungan, dan hemat biaya, dan material ini memiliki daya insulator panas yang lebih baik dari kaca, sehingga tidak memerangkap panas yang ada di dalam bangunan. Kekurangan dari material ETFE adalah tidak dapat meredam suara sebaik kaca, dan di Indonesia kurangnya pengetahuan akan material ETFE.



Gambar 54 Penerapan Material ETFE

Sumber : <http://www.tuflite.com/blog/etfe-building-material-today>

Untuk ruangan yang ada di dalam area konservatori pelingkup dinding bangunan menggunakan material *green living wall*, granit, dan motif kayu. *Green living wall* merupakan panel tanaman yang ditanam secara vertical

menggunakan hidroponik, pada struktur yang dapat berdiri sendiri atau menempel pada dinding.



Gambar 55 Green Living Wall

Sumber : [Amazon opens plant-filled 'The Spheres' buildings - Science & Tech - The Jakarta Post](#)

- Lantai :

Pada area konservatori lantai menggunakan material tanah, batu, beton. Material material ini dipilih karena dapat menghadirkan koneksi non visual dengan alam, dan pada area konservatori akan terlihat lebih menyatu dengan alam dengan menggunakan material alami.



Gambar 56 Penerapan Material batu Pada Lantai Konservatori

Sumber : <https://www.edenproject.com/visit/whats-here/mediterranean-biome>

• **Bangunan Pendukung :**

- Lantai :

Lantai menggunakan konstruksi plat lantai beton, dengan material lantai yang digunakan untuk bangunan pendukung adalah lantai granit, lantai vinyl motif kayu. Pemilihan material granit karena merupakan material alami yang di ambil dari batu granit, dan lantai vinyl motif kayu digunakan agar pengguna bangunan merasa berada di alam.

- Dinding :

Material yang akan digunakan untuk dinding adalah batu bata dan material kaca. Untuk penutup dinding menggunakan material kayu agar menambah kesan natural pada bangunan tetapi juga dapat mewah, dan menggunakan material *green living wall* sehingga mendekatkan penghuni dengan alam.



Gambar 57 Material Kayu Sebagai Pelapis dinding

Sumber : <http://www.germanstrias.org/news/81/the-comparative-medicine-and-bioimage-centre-of-catalonia-cmcib-opens-for-business>

- Plafond :

Plafond menggunakan material Gypsum. Rangka yang digunakan untuk plafond gypsum menggunakan rangka hollow. Material gypsum dipilih karena model dan desainnya yang beragam dan perawatannya terbilang mudah.



Gambar 58 material Plafond Gypsum

Sumber : <https://ruangarsitek.id/plafon-gypsum/>

- Penutup Atap :

Penutup atap menggunakan material bitumen, karena merupakan bahan yang kuat dan memiliki usia pakai yang panjang. Atap bitumen juga dapat meredam suara hujan sehingga saat hujan deras, suara hujan tidak mengganggu para peneliti saat melakukan penelitian.

7.5 Landasan Perancangan Wajah Bangunan

Bentuk yang digunakan pada konservatori hutan hujan adalah dome yang akan digabungkan dengan pendekatan *biophilic* desain dengan bentuk biomorfik. Pada perancangan wajah bangunan material penutup dari dome adalah material ETFE yang merupakan material transparan, sehingga cahaya yang masuk kedalam bangunan akan sulit untuk di *control*, oleh karena itu pada fasad bangunan akan diberi *Kinetic Façade* sebagai pengontrol cahaya yang masuk kedalam bangunan. Penerapan *kinetic façade* juga dilakukan oleh bangunan yang menjadi studi preseden yaitu *garden by the bay* sebagai usaha untuk meminimalkan radiasi yang masuk. Bahan yang digunakan untuk *kinetic façade garden by the bay* adalah material polyester sailcloth.



Gambar 59 Penerapan Kinetic Façade pada Garden by The Bay

Sumber : <https://www.architecturalrecord.com/articles/6709-dynamic-facades-buildings-show-off-new-moves>

Untuk konsep bentuk *kinetic façade* yang digunakan untuk wajah bangunan akan menggunakan bentuk biomorfik, yang merupakan bentuk dari alam.

7.6 Landasan Perancangan Tata Ruang Tapak

Perancangan tata ruang tapak akan di bagi berdasarkan sifat sifat dari fungsi bangunan, dan di sesuai dengan persyaratan ruang tapak, seperti kebisingan, pencahayaan, penghawaan. Area yang memiliki tingkat kebising yang tinggi akan di jauhkan dari area yang membutuhkan persyaratan ruang dengan kebisingan yang rendah. Tata ruang tapak akan merespon kondisi kontur dengan susunan ruang yang mengikuti garis kontur.



Gambar 60 Tata Ruang Tapak yang Merespon Kontur

Sumber : <https://ekonomi.bisnis.com/read/20190208/47/885823/master-piece-project-dari-metland-destinasi-impian-di-ubud-bali>

Pada tata ruang tapak direncanakan akan dibuat taman outdoor, yang akan dikelompokkan menjadi beberapa cluster dengan organisasi ruang tapak radial. Cluster pada tapak akan ditanami pohon atau tanaman yang sesuai dengan jenis jenisnya atau tempat asalnya.



Gambar 61 Penerapan organisasi ruang tapak radial

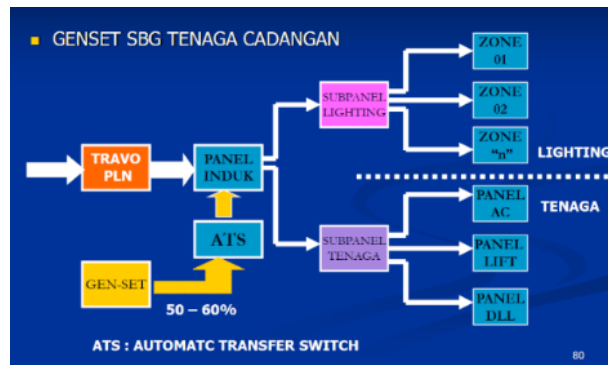
Sumber : <https://bravedrawnworld.net/wordpress.com/2015/09/16/design-approach-some-principles-of-design-concept-organisation/>

7.7 Landasan Perancangan Utilitas Bangunan

7.7.1 Sistem jaringan Listrik

Sumber listrik utama pada bangunan konservatori hutan hujan ini menggunakan PLN karena disekitar tapak didukung dengan utilitas tiang listrik, Namun kebutuhan listrik pada bangunan membutuhkan listrik yang besar maka pada tapak bangunan di beri trafo. Trafo kemudian listrik disalurkan ke panel induk atau *Main Distribution Panel* (MDP), kemudian listrik dari *Main Distribution Panel* (MDP) disalurkan menuju *Sub Distribution Panel* (SDP) pada tiap-tiap bangunan yang kemudian dialirkan ke fasilitas atau ruang ruang yang membutuhkan daya listrik.

Pada bangunan konservatori hutan hujan juga memerlukan adanya genset oleh dari itu bangunan disediakan system pendukung jaringan listrik genset apabila listrik dari PLN mengalami gangguan atau mati listrik. Penggunaan Genset sangat penting karena listrik pada bangunan ini sangat penting untuk mengontrol teknologi teknologi yang ada pada bangunan. Genset akan menggunakan teknologi system otomatis saat terjadi mati listrik dengan menggunakan *Automatic Transfer Switch* (ATS) yang akan mengganti koneksi secara otomatis dari satu sumber tegangan listrik PLN ke sumber tegangan Genset. *Lalu menuju Main Distribution Panel* (MDP) atau Panel induk. Untuk peletakan genset akan dijauhkan dari bangunan untuk menghindari suara bising yang dihasilkan oleh genset.

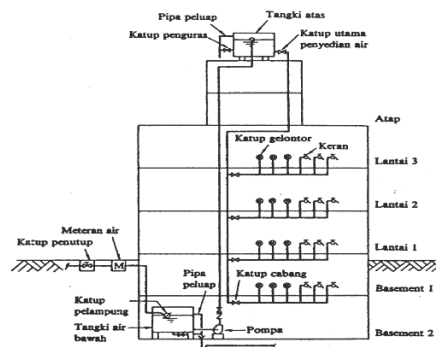


Gambar 62 Sistem Jaringan Listrik Trafo dan Genset
 Sumber : Gunadarma .ac.id

7.7.2 Sistem Jaringan Air Bersih

PDAM merupakan Sumber Air Bersih utama pada konservatori hutan hujan. PDAM digunakan karena utilitas PDAM sudah tersedia di sekitar tapak. Air PDAM disalurkan ke pipa kemudian ditampung di Ground Water Tank (GWT), Kemudian air dari GWT di pompa menuju roof tank. Kemudian air disimpan di roof tank, dan agar air pada roof tank tidak melebihi kapasitas maka roof tank menggunakan sensor magnetic, merupakan sensor yang terdiri atas tangkai pelampung dan bola pelampung.

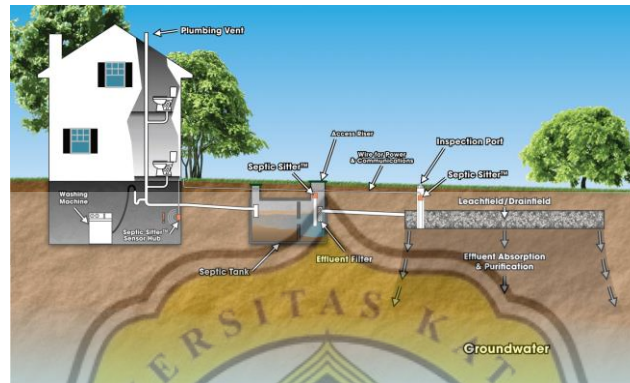
Kemudian untuk system yang digunakan untuk menyalurkan air adalah *system down feed* dimana air dari roof tank disalurkan menggunakan system gravitasi ruangan – ruangan yang ada di bawahnya. Karena lantai pada bangunan cukup banyak maka *system down feed* dilengkapi dengan spillback tank, yang merupakan tangki pembantu yang diletakan di lantai tertentu. Pada tangki spillback terdapat katup untuk mengendaikan tekanan. Prinsip kerja Spillback tank adalah Air yang dipompa ke spill back tank agar udara didalamnya terkompresi, kemudian air di tanki dialirkan dengan pompa yang diatur secara otomatis oleh detektor untuk menggerakkan saklar motor listrik penggerak pompa.



Gambar 63 Sistem Down-feed
 Sumber : <https://lingkunganitats.wordpress.com/2016/10/26/>

7.7.3 Sistem Jaringan Air Kotor

Sistem utilitas air kotor pada konservatori hutan hujan akan dibedakan menjadi dua, yaitu pembuangan limbah cair dan pembuangan limbah padat. Pada pembuangan limbah cair seperti limbah air cuci tangan, wastafel, kamar mandi dan toilet akan dibuang menuju bak kontrol kemudian ke sumur resapan dan dialirkan ke saluran air kota. Sedangkan limbah padat dari toilet dibuang menuju Biotank lalu air akan dialirkan ke sumur resapan kemudian dialirkan ke saluran air kota.



Gambar 64 Sistem Jaringan Air Kotor

Sumber : <https://www.dekoruma.com/artikel/90246/cara-kerja-dan-merawat-septic-tank>

7.7.1 Sistem Penghawaan bangunan

Sistem yang digunakan pada bangunan adalah sistem pendingin dalam tanah yang merupakan pendingin yang berupa tabung PE di tanam di dalam tanah dan membiarkan kipas tambahan 'bernapas' melalui ini. Sistem pendingin ini akan menggunakan efek pendinginan dari suhu tanah yang lebih rendah untuk membantu mengurangi suhu di dalam ruangan. dalam system ini pipa ditanam dikedalam 0,4 – 0,6 meter dibawah tanah.



Gambar 65 In Ground Water Tank

Sumber : <https://www.heatwithsolar.com.au/>

7.7.2 Sistem Pencahayaan Buatan

- Konservatori & *Greenhouse*

Pada Area konservatori dan *Greenhouse* pencahayaan buatan untuk tanaman menggunakan lampu LED *Grow Light*, yang digunakan untuk mempengaruhi pertumbuhan tanaman, mempengaruhi pembentukan akar dan bunga. Menurut penelitian spektrum cahaya biru dan merah penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Lampu LED *Grow Light* akan berfungsi sebagai pengganti cahaya matahari saat cuaca sedang mendung karena kebanyakan tanaman hutan hujan memerlukan pencahayaan selama 12 jam.



Gambar 66 Lampu LED Grow Light

Sumber : <https://modernfarmer.com/2018/03/grow-lights-for-indoor-plants-and-indoor-gardening/>

Pada area yang tidak di tumbuh tanaman pada konservatori akan menggunakan lampu LED jenis *indirect light*, dan *down light*. Lampu LED digunakan pada area *foodcourt*, tenat, toilet, ruang berkumpul, dll.

- Bangunan Pendukung

Pencahayaan pada bangunan pendukung menggunakan lampu LED, dengan lampu jenis *indirect light*, dan *down light*. Jenis lampu ini digunakan pada area kantor. Untuk ruang penelitian menggunakan Lampu fluorescent dan LED *Grow Lamps*, yang digunakan untuk pencahayaan pada tanaman agar dapat tumbuh secara optimal didalam ruangan penelitian.

7.7.3 Sistem Penyiraman Tanaman

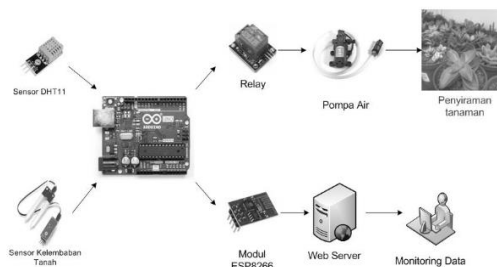
Untuk sistem penyiraman tanaman pada konservatori dan *greenhouse* menggunakan sistem penyiraman irigasi curah atau sprinkler irrigation yang merupakan sistem penyiraman yang menggunakan tekanan untuk membentuk curah air seperti hujan. Pada sistem penyiraman ini akan dilekatan di atas bangunan agar penyiraman tanaman seperti pada alam aslinya, yaitu seperti hujan. Namun untuk

memastikan tanaman yang ada dilantai dasar tetap mendapatkan air yang cukup makan sistem penyiraman juga akan diletakan pada area bawah.



Gambar 67 Sistem irigasi curah Tanaman Pada konservatori dan Greenhouse
Sumber : <https://rainbowgreenhouse.en.made-in-china.com/product/YjMOriflspH/China-Irrigation-Sprinkler-System-for-Greenhouse-Irrigation.html>

Sistem penyiraman tanaman akan menggunakan teknologi *control* otomatis, dan akan menggunakan sensor kelembaban tanah, dan sistem DH11 yang digunakan untuk sensor suhu. Kedua sistem tersebut digunakan sebagai sensor dalam mengaktifkan pompa air. Prinsip dari alat kerja penyiraman tanaman yang akan ada dalam proyek, yaitu alat dari mikrokontroler menerima dan membaca input data dari sensor DH11 dan sensor kelembaban tanah dari bangunan konservatori dan *greenhouse*. Setelah itu *Fuzzy logic* akan memproses data dari kedua sensor, dan akan menentukan berapa lama pompa air menyala dan mati agar sesuai dengan kebutuhan tanaman. Kemudian relay yang digunakan sebagai output akan merespon, jika relay dalam posisi on maka pompa akan menyala sesuai dengan data yang diberikan *fuzzy logic*. Jika suhu dan kelembaban berubah terlalu drastis maka akan terjadi delay untuk menonaktifkan relay yang terhubung ke pompa air. Terdapat juga Modul ESP8266 yang akan terhubung ke mikrokontroler yang digunakan mengirim data ke web server agar pengelola dapat memonitor data.



Gambar 68 Arsitektur Model Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah
Sumber : <https://ejournal.itn.ac.id/>

7.7.4 Sistem Keamanan Ruang

Sistem keamanan yang akan digunakan pada bangunan konservatori hutan hujan adalah CCTV. CCTV adalah sistem pengawasan berbasis video dengan video Surveillance dengan menggunakan kamera. Sistem pengawasan berbasis video ini digunakan untuk mengawasi aktifitas atau kegiatan di dalam dan luar ruangan, sehingga aktivitas yang terjadi didalam ruangan dapat direkam.



Gambar 69 CCTV

Sumber : <https://shopee.co.id/KAMERA-CCTV-HIKVISION-TURBO-HD-1080P-DS-2CE16D0T-IRF-2MP-4-in-1-OUTDOOR-CCTV-CAadsMERA-METAL-BODY-i.54238575.250042447>

7.7.5 Sistem Pemadam Kebakaran

Sistem pemadam kebakaran merupakan persyaratan yang wajib dalam bangunan gedung, karena jika sewaktu waktu terjadi kebakaran maka terdapat system penanganan kebakaran dan meminimalisir dampak kebakaran dan agar tidak ada korban saat kebakaran. Sistem pemadam kebakaran yang akan digunakan adalah :

- *Smoke Detector*

Merupakan alat sensor yang berfungsi untuk medeteksi asap yang muncul dalam ruangan, apabila asap diruangan melebihi suhu yang sudah ditentukan. Jenis *smoke detector* yang digunakan adalah *Ionisation Smoke Detector*.

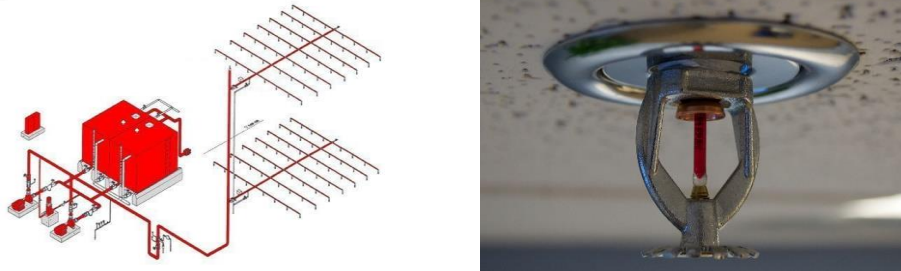


Gambar 70 Smoke Detector

Sumber : <https://www.electricalconnectionsllc.com/electrical/smoke-detector/>

- Sprinkler

Merupakan alat yang berguna untuk memadamkan api secara otomatis, saat terjadinya kebakaran. *Sprinkler* akan mengeluarkan air apabila *smoke detector* mendeteksi adanya api. Sprinkler menggunakan *Wet pipe system* yang memiliki aluran/pipa berada telah terisi dengan air.

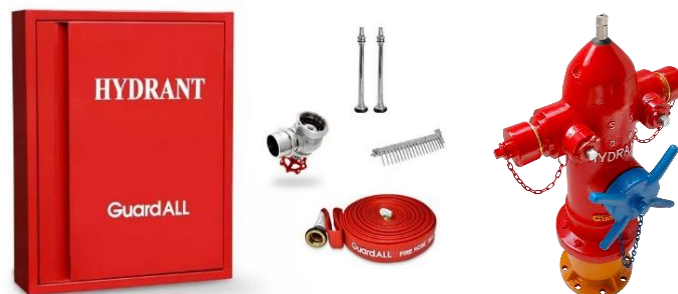


Gambar 71 Sistem Utilitas Sprinkler dan Fire Sprinkler
Sumber : <https://www.bromindo.com/prinsip-kerja-fire-sprinkler/>,
https://en.wikipedia.org/wiki/Fire_sprinkler_system

- Hydrant Box dan Hydrant Pilar

Hydrant Box Merupakan *box* yang digunakan untuk menyimpan *fire hydrant equipment*. Air dikeluarkan *hydrant box* memiliki kecepatan untuk memadamkan api. Manfaat *hydrant box* adalah membantu para tim pemadam kebakaran mempersiapkan peralatan pemadam dan memudahkan menemukan lokasi peralatan pemadam kebakaran. *hydrant box* dapat diletakan indoor dan outdoor.

Hydrant Pilar Merupakan jaringan output rangkaian sistem distribusi air. *Hydrant pillar* umumnya terletak di luar gedung dan berdekatan dengan *hydrant box*. *Hydrant pillar* berfungsi sebagai penghubung mobil pemadam kebakaran untuk menyuplai media air.



Gambar 72 Hydrant Box dan Hydrant Pilar
Sumber : <https://patigeni.com/hydrant-box-type-a/>, <http://alatpemadamonline.blogspot.com/2016/10/hydrant-pillar.html>

- APAR (Alat Pemadam Api Ringan)

Merupakan alat perlindungan kebakaran aktif yang digunakan untuk memadamkan api kecil, dan biasanya dalam situasi yang darurat. APAR biasanya berbentuk tabung yang diisi dengan bahan pemadam api yang bertekanan tinggi, seperti isi air , serbuk kimia , busa , atau karbon dioksida.



Gambar 73 APAR

Sumber : <https://www.archify.com/id/product/indolok/updates/detail/mengenal-tipe-tipe-apar-alat-pemadam-api-ringan>

- Emergency Exit

Merupakan jalur keluar darurat yang berada di dalam/luar bangunan, sebagai jalan keluar khusus untuk keadaan darurat seperti kebakaran, gempa bumi, dan bahaya-bahaya lain yang menyebabkan adanya korban jiwa. Sarana evakuasi *Emergency Exit* adalah tangga darurat , dan pintu.



Gambar 74 Tangga Darurat dan Pintu Darurat

Sumber : <https://insinyurbangunan.com/tangga-darurat/>,
<https://pintubesitahanapidaruratkebakarangedung.wordpress.com>