

BAB IV

ANALISA PERANCANGAN

4.1. ANALISA PEMILIHAN LOKASI

Alasan pemilihan lokasi di Kelurahan Buring karena tapak memenuhi kriteria dari persyaratan dan pertimbangan dalam pemilihan tapak, antara lain yaitu:

1. Sesuai dengan peruntukan lahan menurut RDTRW Kedungkandang yaitu sebagai lahan pendidikan dan rekreasi
2. Tapak memenuhi luasan yang dibutuhkan
3. Tingkat pencapaian aksesibilitas mudah
4. Lokasi perancangan harus sehat, yaitu tidak terletak di daerah industri yang banyak polusi udaranya dan juga tidak terletak di daerah yang berlumpur atau tanah rawa atau tanah berpasir dan elemen-elemen yang berpengaruh pada lokasi yaitu kelembaban udara setidaknya harus terkontrol antara 45% sampai 60%.

Tabel 4.1. Syarat dan Pertimbangan Pemilihan Lokasi

Lokasi	Sesuai dengan peruntukan lahan	Luas tapak memenuhi	Aksesibilitas mudah	Lokasi sehat
Buring	√	√	√	√
Madyopuro	√	-	√	√
Lesanpuro	-	-	-	-

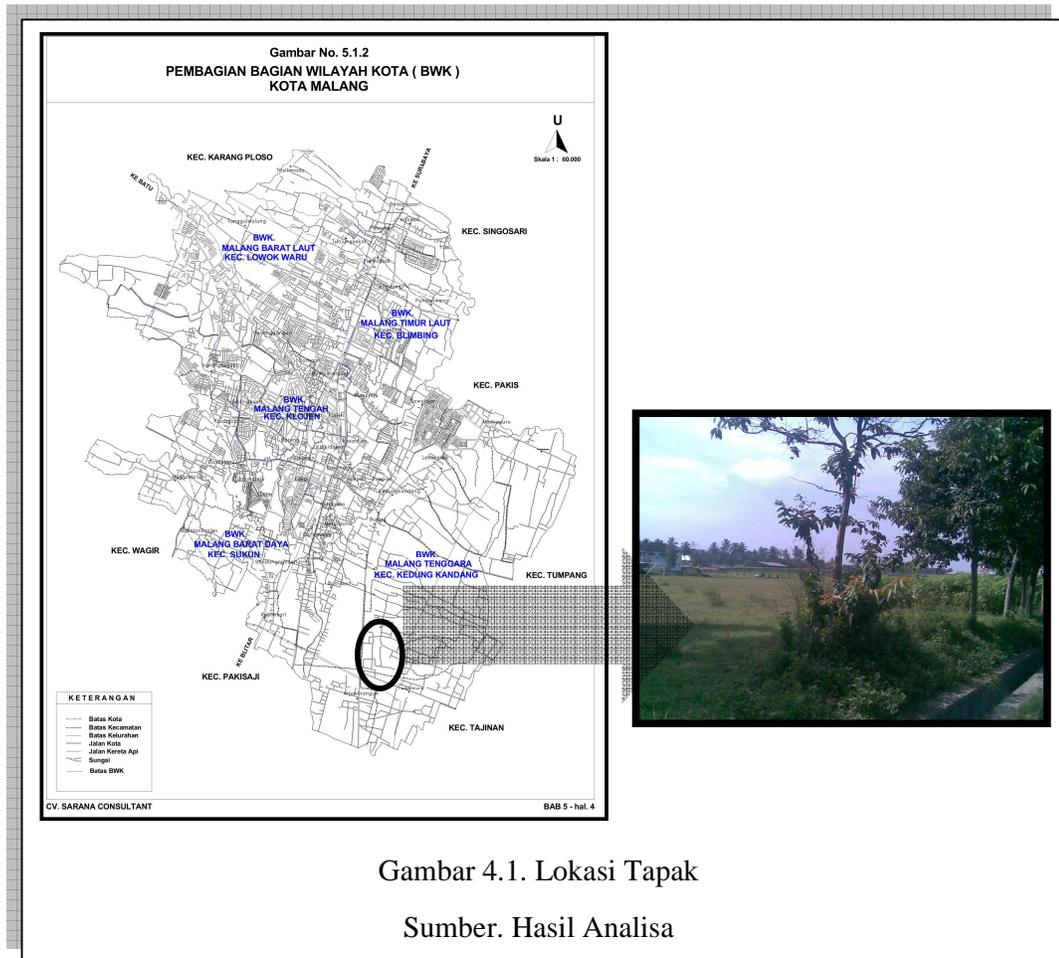
Sumber. Hasil analisa

Maka sesuai dengan hasil analisa, maka terpilihlah tapak pada jalan Mayjend Sungkono, kelurahan Buring Kecamatan KedungKandang kabupaten Malang. Karena Tapak yang berada di Kelurahan Buring memenuhi persyaratan dan pertimbangan atas alasan pemilihan lokasi yang telah ditentukan oleh Direktorat Jendral Dinas Pariwisata, Kebudayaan dan Pendidikan.

4.1.1. Tapak Terpilih

Jika ditinjau dari segi lokasi dan letak geografis, lokasi tapak berada di jalan Mayjen Sungkono Kecamatan KedungKandang, yang merupakan lahan hijau atau lahan pertanian masyarakat setempat. Batasan-batasan tapak yaitu:

- Utara : Jalan Kalisari
- Barat : Jalan Mayjen Sungkono
- Timur : Jalan Kalisari dan pemukiman penduduk
- Selatan : Lahan Hijau/perkebunan



Luasan tapak kosong sekitar kurang lebih 75.000 m² dan menyesuaikan dengan ketentuan pada RDTRW Kecamatan KedungKandang kota Malang yang menetapkan bahwa peraturan untuk bangunan di Kecamatan KedungKandang sebagai berikut:

1. Koefisien Dasar Bangunan (KDB) : 40-60%
2. Garis Sempadan Bangunan (GSB) : 10-11 meter
3. Tinggi bangunan setengah dari lahan terbuka

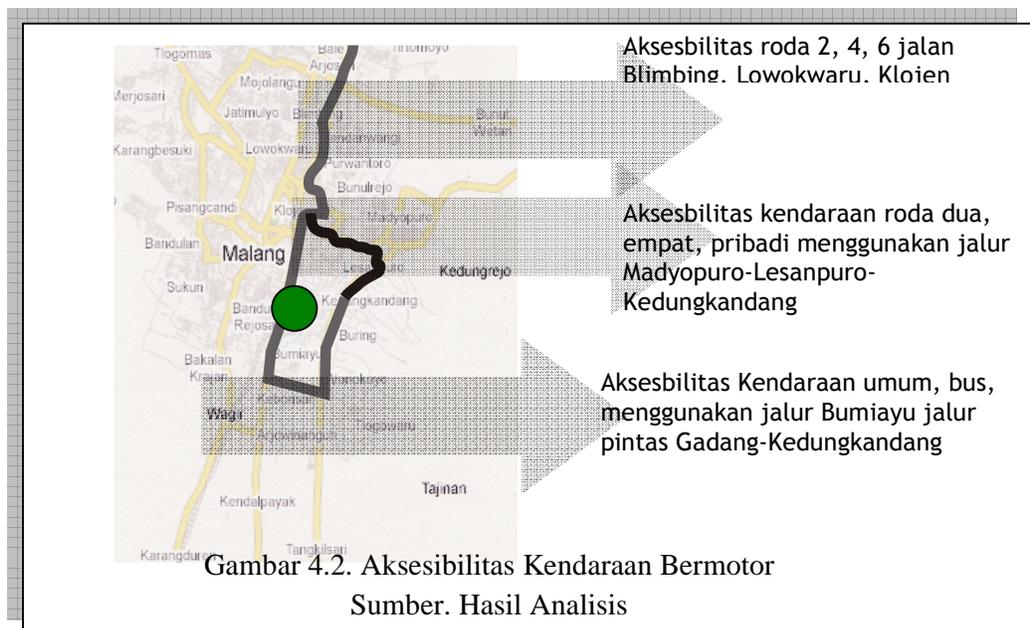
4.2. ANALISA TAPAK

4.2.1. Analisa Aksesibilitas

4.2.1.1. Analisa Jalur Pencapaian

1. Analisa Jalur Pencapaian

Jalan dengan lebar 7 meter dengan rencana kecepatan kendaraan bermotor paling rendah 40 km/jam, dan sesuai dengan perencanaan fasilitas jalan umum yang akan dilakukan pelebaran jalan sebesar 50 meter di jalan Kedungkandang yang menghubungkan wilayah Kedungkandang dengan Bumiayu, Lesanpuro, madyopuro, Wonokoyo, Gadang. Kendaraan bermotor roda dua dan pribadi dapat mengakses jalur Lesanpuro, Madyopuro, dan Bumiayu. Untuk kendaraan umum terdapat terminal di wilayah Tlogowaru yang menghubungkan antara Jalan Mayjen Sungkono-Gadang. Untuk kendaraan besar roda enam, dapat mengakses satu jalur yaitu Gadang-jalan Mayjen Sungkono.



4.2.2. Analisa Tingkat Kepadatan Lalu Lintas

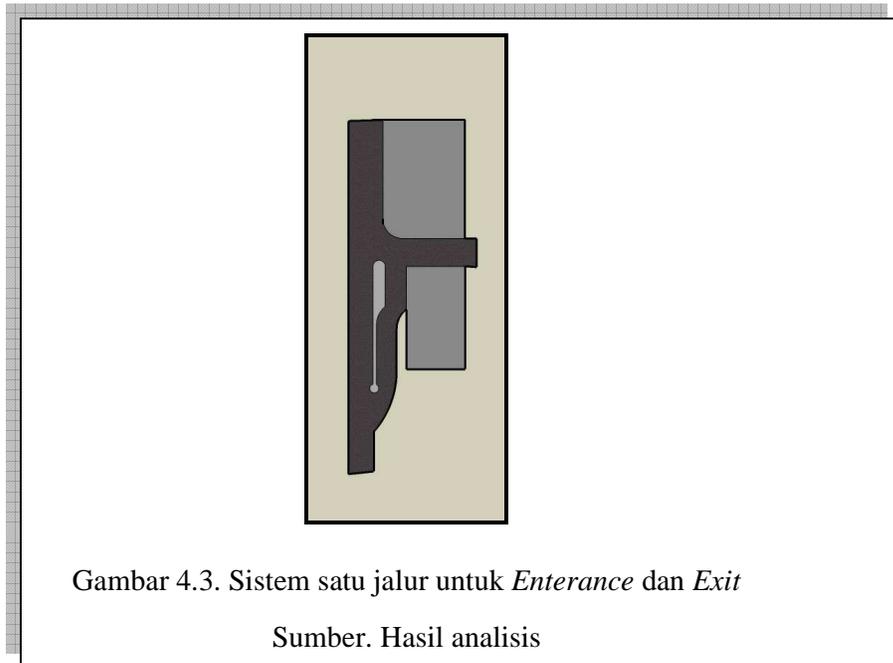
A. Kondisi Eksisting

Dari hasil analisa dengan cara pengamatan langsung pada lokasi obyek yaitu di Jalan Kedungkandang, Lesanpuro, Bumiayu, tingkat kepadatan di jalan Arteri Primer (jalan Mayjen Sungkono) kondisi jalan dengan lebar 9 meter dan kecepatan rata-rata kendaraan bermotor adalah 60 km/jam. Jalan arteri primer Mayjen Sungkono merupakan jalan yang menghubungkan antar kota satu dengan jenjang kota kedua, dapat diprediksi bahwa tingkat kepadatan lalu lintas adalah kurang lebih 50%, dan dilalui oleh berbagai jenis kendaraan kecuali bus. Pada kawasan Lesanpuro lebar jalan 7 meter, dengan kecepatan kurang lebih 30 km/jam dan tingkat kepadatan tinggi karena kondisi jalan yang sempit, padat, naik, berada di pinggir pemukiman, berada di persimpangan menjadikan jalan ini sedikit macet.

B. Tanggapan Perancangan

Tapak berada di pinggir jalan lurus dengan lebar jalan sementara saat ini yaitu 9 meter. Namun sesuai dengan RDTRW Kecamatan KedungKandang, ke depannya pada jalan primer ini akan dilakukan pelebaran jalan sebesar 15 meter dengan dua buah jalur. Lebar jalan yang direncanakan sesuai dengan RDTRW Kecamatan Kedungkandang, tanggapan perancangan hanya pada penentuan dan pertimbangan untuk sistem pemrograman *entrance* dan *exit*. Untuk pencegahan kemacetan lalu lintas di sepanjang jalan Mayjen Sungkono, akan ditempatkan beberapa *traffic light* yang akan mengatur otomatis lalu lintas di jalan Mayjen Sungkono.

- a) Posisi *main entrance* diberikan jalur khusus menjorok ke dalam untuk menghindari kemacetan pada lalu lintas primer sekitar tapak.
- b) Dilakukan pelebaran jalan di sepanjang sisi barat tapak
- c) Penggunaan sistem buka-tutup otomatis untuk parkir
- d) Penggunaan sistem *traffic light* untuk penunjuk arah



4.2.3. Analisa Kebisingan

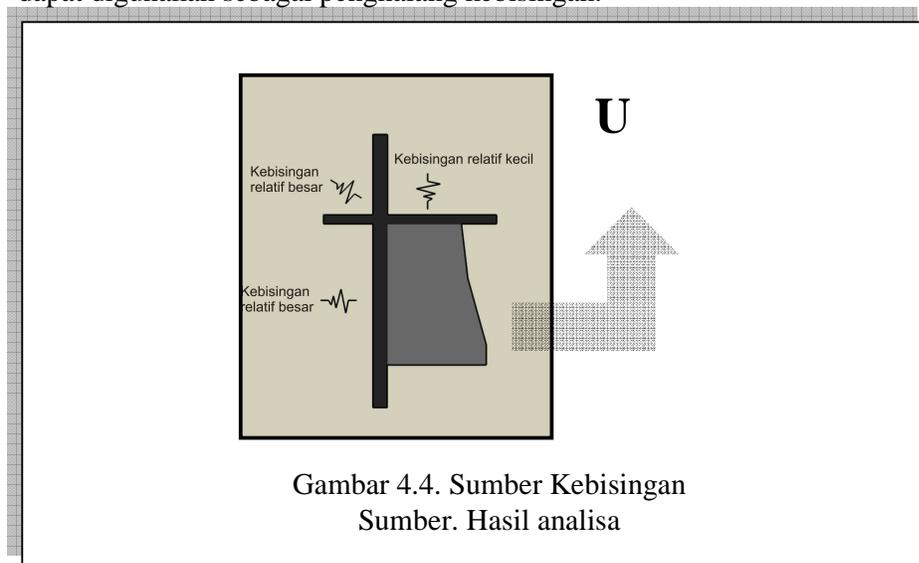
Menurut Hakim (2006) kebisingan utama disebabkan oleh:

- a. Putaran ban mobil
- b. Knalpot dan klakson
- c. Putaran Transmisi gardan
- d. getaran mesin

(Sumber: Alexandre, A., *Road Traffic Noise*, John Wiley dan Sons, New York, 1975).

A. Kondisi Eksisting

Pada kondisi eksisting tapak, kebisingan di sini berasal dari *out door* yakni lalu lintas kendaraan bermotor yang lalu lalang di sepanjang jalan Mayjen Sungkono dan sekitarnya. Berbagai tipe kendaraan melewati jaringan jalan ini kecuali bus, karena bus tidak diperbolehkan melewati area kota. Sedangkan potensi yang ada hanya terdapat beberapa tanaman yang dapat digunakan sebagai penghalang kebisingan.



1. Kebisingan relatif besar pada sisi barat tapak, karena lokasi berada di tepi jalan primer yang digunakan oleh berbagai jenis kendaraan kecuali bus, dengan tingkat kepadatan lalu lintas 50%.
2. Kebisingan relatif kecil pada sisi utara, selatan dan timur tapak, karena berbatasan dengan pemukiman warga dan lahan hijau.

B. Tanggapan Perancangan

1. Perletakan ruang publik, semi publik dan privat dibedakan dari tingkatan aktivitasnya

2. Posisi bangunan diletakkan di tengah untuk mengurangi intensitas kebisingan yang masuk ke dalam bangunan sehingga mengakibatkan terganggunya kenyamanan pengunjung.
3. Perletakan vegetasi yang tepat, dinding pembatas serta pemberian jarak antara bangunan yang berdekatan dengan sumber bising, dapat mengurangi tingkat kebisingan sekitar.
4. Penggunaan material yang dapat mengurangi intensitas kebisingan yang diterima oleh bangunan.
5. Adanya pemutus getaran dari sumber bising, seperti di sepanjang jalan dipasang gorong-gorong yang juga dapat berfungsi sebagai jaringan utilitas atau drainase.
6. Pengaturan zona ruang yang tepat dan pengaturan vegetasi pada halaman sebagai elemen estetis.



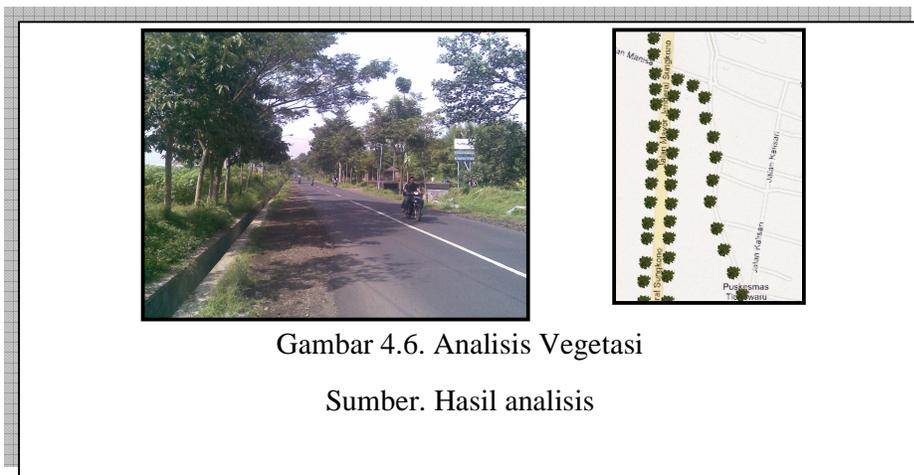
Gambar 4.5. Tanggapan Permasalahan
Sumber. Hasil analisa

4.2.4. Analisa Vegetasi

A. Kondisi Eksisting

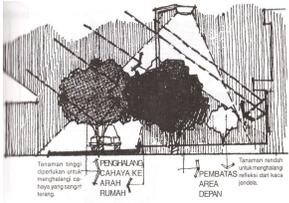
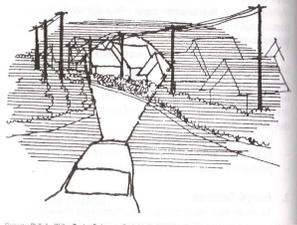
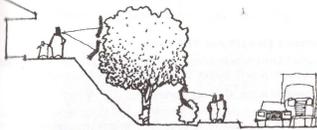
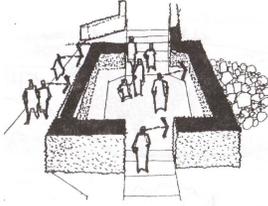
Analisa vegetasi memberi manfaat dan fungsi dari vegetasi itu sendiri, dimana peletakan vegetasi juga menentukan kenyamanan bagi semua pelaku pada bangunan, berdasarkan hasil analisa lapangan ditemukan jenis tanaman sebagai berikut:

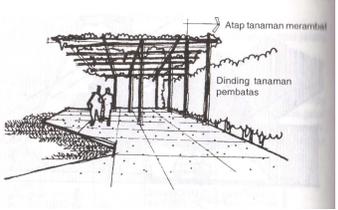
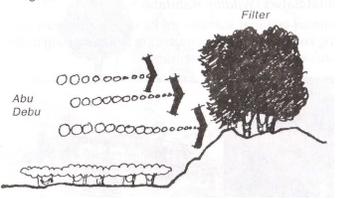
1. Tanaman rerumputan yang berfungsi menjaga kelembaban, erosi dan struktur tanah.
2. Tanaman dengan diameter batang kurang lebih 20-25 cm, tinggi 5-7 meter.
3. Tanaman perdu, berkayu tumbuh menyemak, percabangan mulai dari muka tanah.



B. Daftar Jenis Vegetasi dan Fungsi dan Tanggapan Perancangan

Tabel. 4.2. Jenis vegetasi dan fungsi yang dapat diterapkan dalam tapak

No	Fungsi	Gambar
1	<p>Tanaman peneduh, percabangan mendatar, daun lebat, tidak mudah rontok, 3 macam (pekat, sedang, transparan)</p> <p style="text-align: center;">√</p>	 <p style="text-align: center;">Vegetasi peneduh</p>
2.	<p>Tanaman pengarah, bentuk tiang lurus, tinggi, sedikit/tidak bercabang, tajuk bagus, penuntun pandang, pengarah jalan, pemecah angin.</p> <p style="text-align: center;">√</p>	 <p style="text-align: center;">Vegetasi pengarah</p>
3.	<p>Tanaman penghias jalan, sifat musiman, karakter individual, kuat dan menarik, dapat soliter ataupun berkelompok</p> <p style="text-align: center;">√</p>	 <p style="text-align: center;">Vegetasi penghias</p>
4.	<p>Tanaman pembatas, tinggi 1-2m, pembentuk bidang dinding, pembatas pandang, penyekat pemandangan buruk, jenis semak atau rambat.</p> <p style="text-align: center;">√</p>	 <p style="text-align: center;">Vegetasi pembatas</p>

5.	Tanaman pengatap, massa daun lebat, percabangan mendatar, atap ruang luar, bisa dioleh dari tanaman menjalar di pergola √	 <p>Vegetasi pengatap</p>
6.	Tanaman penutup tanah, melembutkan permukaan, membentuk bidang lantai pada ruang luar, pengendali suhu dan iklim. √	 <p>Vegetasi pengendali</p>

Sumber. Lansekap

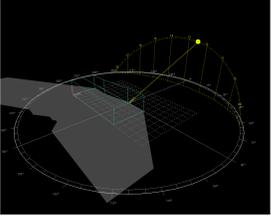
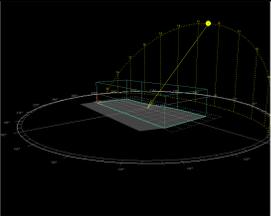
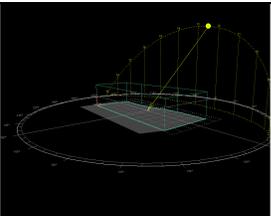
C. Tanggapan Permasalahan

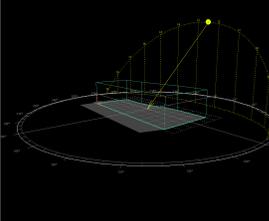
1. Pemanfaatan vegetasi sebagai pelindung terhadap sinar matahari seperti *angsana, karsen*.
2. Sebagai penyaring dari polusi udara dan kondisi kebisingan serta dapat menjadi elemen estetika
3. Memanfaatkan vegetasi secara maksimal pada tapak agar kondisi *site* terasa sejuk dan rindang
4. Penggunaan vegetasi yang jenisnya sebagai pengarah sirkulasi
5. Pemanfaatan jenis tanaman pembatas pada lansekap seperti cemara lilin dan peniti.

4.2.5. Analisa Sinar Matahari

Analisa matahari sebagai solusi bagaimana perancangan berupa PPIPTEK dapat memenuhi syarat kenyamanan bagi pengunjung dan benda-benda yang ada di dalamnya. Analisa ini sangat memiliki pengaruh yang sangat besar, dan analisa ini dianggap berhasil apabila penempatan zoning sesuai dengan hasil analisa, aktivitas di dalamnya dan memenuhi segi kenyamanan pengguna maupun bangunan.

Tabel. 4.3. Analisis Sinar Matahari

Bulan	Keterangan	Hasil analisa
September	Arah jatuhnya sinar matahari cenderung ke arah selatan bangunan	
April	Arah jatuhnya sinar matahari mendekati tegak lurus dan memberi sedikit bayangan	
Mei	Arah jatuhnya sinar matahari mendekati tegak lurus dan memberi sedikit bayangan	

Januari	Pada bulan januari, arah sudut jatuhnya sinar matahari relatif tegak lurus dengan bangunan	
----------------	--	---

Keterangan: analisa di ambil sampel pukul 12.00 siang

sumber. Analisa *Ecotec Software*

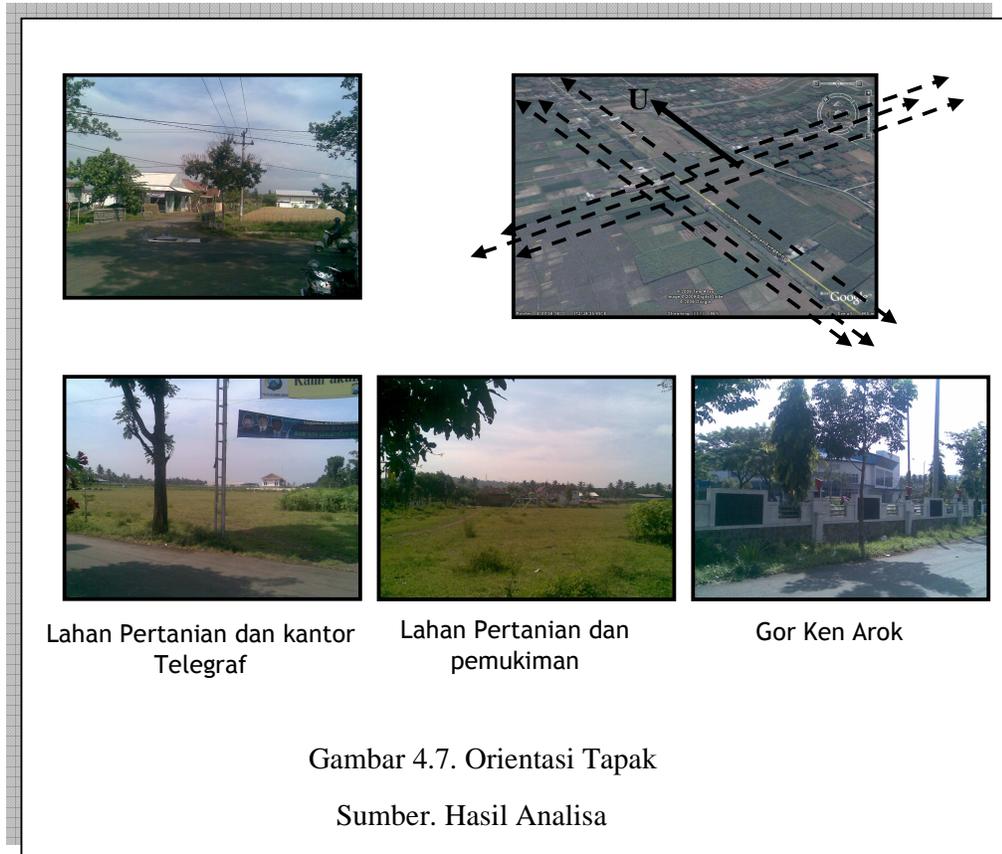
1. Kondisi Eksisting

- a) Sudut elevasi sinar matahari berubah setiap bulan yang berpengaruh pada bayangan sinar matahari dan cahaya yang masuk dalam area tapak.
- b) Tapak berada di lahan kosong dengan sisi-sisi timur rumah penduduk dengan kepadatan rendah, barat berbatasan dengan jalan, utara Gor Ken Arok, selatan lahan kosong yang secara otomatis tidak berpengaruh banyak terhadap bangunan perancangan.

4.2.6. Analisa Orientasi

A. Kondisi Eksisting

Karena lokasi dan lahan sekitar masih merupakan lahan hijau yang belum tergarap dengan pembangunan-pembangunan yang secara menyeluruh, jadi pandangan dari tapak masih alami, yaitu lahan pertanian. Sebelah utara merupakan gedung olah raga Ken Arok, Timur merupakan kawasan perbukitan Buring.



B. Tanggapan Perancangan

- a) Memberikan *sculpture* bernuansa teknologi
- b) Memberikan tampilan atau bentuk bangunan yang menarik dan menyesuaikan dengan tema perancangan, agar memberikan kesan dan mudah ditangkap oleh pengunjung atau masyarakat ketika melintasi lokasi di sekitar tapak.
- c) Di sekitar jalan menuju tapak diberikan beberapa *sculpture* yang memberikan tanda telah berada di kawasan PPIPTEK.

4.2.7. Analisa Pandangan

A. Kondisi Eksisting

Analisa *view* atau arah pandangan dari dalam ke luar, hanya terdapat beberapa bangunan yang terbangun dan potensi view yakni latar belakang gunung Kawi yang berada di bagian barat, dan timur perbukitan Buring.

- **Timur** : Perbukitan Buring dan Pemukiman



- **Barat** : Gunung Kawi dan persawahan



Gambar. 4.8. Analisa View

Sumber. Hasil analisa dan survey

2. Tanggapan Perancangan

1. Mempertahankan kondisi eksisting yang terkesan alami, lapang dan terbuka

2. Menggunakan elemen transparansi bertujuan menyatu dengan alam dan sebagai penghargaan terhadap lingkungan.
3. Memberikan bukaan-bukaan ke arah yang lapang (sisi barat gunung Kawi, selatan lahan kosong hijau).
4. Memberikan permainan seperti contoh teropong untuk melihat daerah-daerah sekitar dengan cara diberikan ruangan khusus untuk pengamatan.

C. Tanggapan Perancangan dari Analisa Orientasi, View dan sinar matahari

Tabel. 4.4.Tanggapan Perancangan

Analisa Tanggapan Perancangan	Keputusan
Penggunaan vegetasi yang tidak mengganggu pandangan maupun view	√
Penggunaan vegetasi untuk pengendalian panas	√
Bukaan ke selatan akan mencangkup interaksi matahari sedang, maka jumlah bukaan-bukaan digunakan seperlunya	√
bukaan ke timur memerlukan pelindung di pagi hari walau dengan kapasitas sedang.	√
bukaan ke barat memerlukan pelindung dari sore hari (puncak panas matahari sore hari biasanya bersamaan dengan puncak suhu masa udara)	√
bukaan ke utara akan mencangkup interaksi matahari yang kurang intensif dan variasi yang minimum.	√
Penerapan bukaan atau ventilasi dengan sistem silang untuk sirkulasi udara alami di beberapa ruang	√
Penggunaan alat bantu pendingin ruangan <i>air conditoiner</i> ,	√

AHU.	
Penggunaan bahan material yang dapat meredam/meminimalisir panas masuk ke dalam bangunan	√
Pemakaian sensor sinar matahari pada lampu yang mendeteksi secara otomatis apabila cahaya sekitar mulai gelap dan terang.	√
Memfaatkan pohon berdaun sepanjang tahun untuk penyekatan angin. Dan pemanfaatan pohon berdaun lebat untuk perlindungan terhadap sinar matahari	√
Apabila memungkinkan, letakkanlah bangunan sehingga pohon peneduh yang ada dan sudah berkembang sempurna dapat memberikan peneduhan pada sisi timur dan barat bangunan yang rendah. Pertimbangan serupa berlaku untuk meletakkan daerah ruang duduk terbuka	√
Penggunaan perkerasan di dekat bangunan sedikit mungkin, ini upaya untuk meminimalisir daya serap panas matahari terhadap bangunan	-

Sumber. Hasil analisa

4.2.9. Analisa Sirkulasi Dalam Tapak

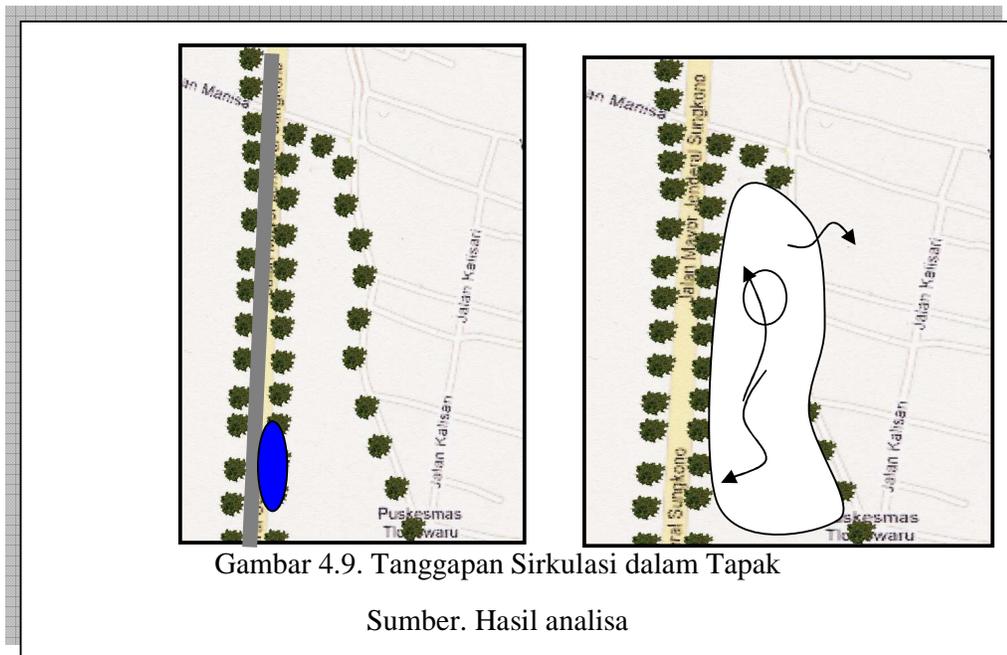
Sirkulasi pada tapak terbagi menjadi dua, yakni sirkulasi pejalan kaki dan sirkulasi kendaraan. Di mana bagi pejalan kaki menggunakan trotoar, perkerasan dan salasar, sedangkan kendaraan bermotor menggunakan jalan aspal.

A. Kondisi Eksisting

Lahan merupakan lahan kosong yang akan dibangun Pusat Peragaan dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Maka dalam perancangan harus memperhatikan syarat dan ketentuan pada perbedaan jenis sirkulasi bagi kendaraan dan pejalan kaki.

B. Tanggapan Perancangan

1. Dari pola sirkulasi yang ada, maka sirkulasi berpola sirkulasi radial, karena tidak bersifat kaku dan non formal.
2. Menampilkan tampilan yang menggugah rasa ingin tahu pengunjung lewat bentukan-bentukan yang atraktif sekaligus juga berfungsi sebagai pengarah alur jalan.
3. Diberikan pembeda antara pengguna pejalan kaki dengan pengguna kendaraan.
4. Pembedaan sirkulasi pengunjung dan pengelola.
5. Sirkulasi yang umumnya digunakan pada kawasan rekreasi adalah radial. Maka dari itu, penggabungan pola sirkulasi dalam tapak adalah sistem pola linier dan radial. Karena pada sistem linier pengunjung akan di ajak ke dalam beberapa tahap sebelum masuk ke ruangan inti. Hal ini ditunjang dengan daya tarik media-media yang terkomputerisasi yang berfungsi untuk menarik minat masyarakat.
6. Pembedaan antara sirkulasi pejalan kaki, *difable person*, dan kendaraan yaitu: pejalan kaki normal menggunakan perkerasan dan apabila ada peninggian topografi, maka menggunakan tangga sebagai penghubungnya. Bila *enable person*, menggunakan *ramp* sebagai sirkulasi penghubung. Untuk kendaraan menggunakan jalan aspal dengan penekanan sirkulasi dan bahan yang digunakan harus jelas.



4.3. ANALISA BANGUNAN

4.3.1. Analisa Fungsi

Berdasarkan jenis aktivitas yang akan diwadahi oleh Pusat Peragaan dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, maka fasilitas bangunan memberikan pelayanan edukasi, informatif, rekreatif, kreatif. Fungsi yang diwadahi berdasarkan hal tersebut adalah sebagai berikut:

A. Edukasi

Pada dasarnya merupakan suatu fasilitas pembelajaran. Sesuai namanya, materi pembelajaran tersebut ditunjang dengan teknologi. Ilmu pengetahuan merupakan materi yang sangat dinamis, dalam arti mempunyai intensitas perubahan dan perkembangan yang tinggi. Sebagai fasilitas edukasi, harus dapat mengakomodasi dinamisasi perubahan ini, dalam arti harus fleksibel terhadap perubahan dan perkembangan materi di dalamnya. sebagai salah satu jenis fasilitas komersial, harus dirancang menarik agar dapat

menunjang para pengunjung. Untuk mencapai tujuan ini, materi edukasi yang mewadahi dalam harus mencakup materi pembelajaran untuk semua usia, baik anak-anak, remaja, maupun dewasa.

B. Informatif

Sebagai fasilitas edukasi, harus dapat mendistribusikan informasi dengan baik. Artinya, materi-materi pembelajaran di dalamnya dapat tersampaikan dengan baik sesuai dengan rencana. Untuk mencapai hal tersebut, diperlukan adanya peraga maupun fasilitas pendukung lain yang penyediaannya akan berpengaruh pada rancangan ruang dan bangunan secara keseluruhan

C. Rekreatif

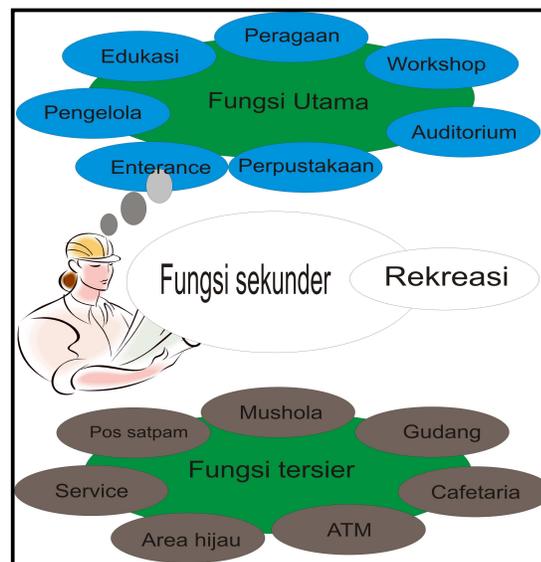
Selain bersifat edukatif, juga harus dirancang dengan karakter rekreatif, dalam arti fasilitas ini harus dapat memberikan hiburan atau eksplorasi pengalaman bagi pengunjung sehingga waktu kunjungan menjadi panjang dan intensitas kunjungan ulangnya tinggi. Sebagai fasilitas rekreatif, rancangan harus dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas rekreasi sesuai dengan konsumen tergetnya yang meliputi anak-anak, remaja dan dewasa.

D. Kreatif

Karakter ini merupakan respon atas tuntutan tiga karakter sebelumnya. Agar dapat memenuhi dinamisasi perkembangan materi edukasi, menyampaikan informasi dengan baik sesuai rencana dan dapat membangun suasana rekratif serta tidak membosankan, rancangan harus kreatif. Maksud

kreatif adalah kreatif dalam rancangan bangunan maupun rancangan fasilitas pendukungnya.

Penjabaran tentang aktivitas menghasilkan pengelompokan fasilitas berdasarkan tingkat kepentingannya adalah sebagai berikut:



Gambar 4.10. Diagram Fungsi Ruang

Sumber. Hasil analisa

- A. Fungsi Primer, merupakan fungsi utama bangunan. Terdapat kegiatan paling utama yaitu edukasi, informatif, pameran dan peragaan, *workshop*, kepengelolaan. Sehingga fungsi primer merupakan area untuk mengeksplorasi dari masing-masing individu dan kegiatan rekreasi.
- B. Fungsi Sekunder, merupakan fungsi yang muncul akibat adanya kegiatan yang digunakan untuk mendukung kegiatan utama. Fungsi sekunder PPIPTEK ini yaitu sebagai sarana rekreasi.

- C. Fungsi Tersier, merupakan kegiatan yang mendukung terlaksananya semua kegiatan baik yang primer maupun sekunder. Terdiri dari mushola, ATM, gudang, fasilitas parkir, area hijau, service, pos keamanan, cafeteria.

4.3.2. Analisa Kegiatan

Kegiatan utama di Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi adalah menyajikan berbagai peragaan yang dapat dirasakan oleh indera pengunjung dan interaktif. Kegiatan penunjangnya adalah menyelenggarakan berbagai kegiatan khusus ditujukan bagi siswa-siswi dari tingkat pendidikan dasar seperti: kegiatan sanggar kerja, demonstrasi IPTEK, *Sains fair*, lokakarya IPTEK siswa dan kegiatan ilmiah lainnya yang berhubungan dengan IPTEK.

Wahana-wahana yang disajikan di Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ini antara lain sebagai berikut:

- A. Wahana Listrik dan Magnet
- B. Wahana Getaran dan Gelombang
- C. Wahana Mekanika
- D. Wahana Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
- E. Wahana Biologi
- F. Wahana Kimia
- G. Wahana 4 dimensi
- H. Wahana Fluida
- I. Wahana Istana Cahaya

J. Wahana Sumber Alam dan Energi

K. Wahana Transportasi

Masing-masing didukung dengan berbagai sub peragaan sesuai dengan tema masing-masing, dan didukung dengan berbagai kegiatan penunjang di dalamnya, yang antara lain adalah:

A. Demonstrasi Sains

Demonstrasi sains adalah pertunjukan interaktif yang mengungkapkan fenomena dan keajaiban sains di atas panggung dan ditampilkan oleh pemandu. Demonstrasi yang ditampilkan antara lain adalah: Atraksi kimia, keseimbangan otak, kelembaman, panas, udara dan elastisitas.

B. Pertunjukan Film Sains

Para pengunjung bisa menyaksikan film-film ilmiah berdurasi 20-50 menit di dalam ruang auditorium dengan kapasitas yang telah ditentukan.

C. Sanggar Kerja

Sanggar kerja merupakan program eksperimentasi sains dimana pengunjung melakukan sebuah kegiatan percobaan atas materi-materi yang telah disajikan sebelumnya. Program ini ditujukan agar siswa atau pengunjung mampu berpikir logis, sistematis serta mandiri dalam berpikir dan mencerna sains yang ada.

D. Pendidikan Berbasis Pelatihan

Pendidikan berbasis pelatihan diperuntukkan bagi kelompok masyarakat yang haus akan tambahan pengetahuan yang tidak diperoleh di sekolah atau bangku pendidikan formal. Esensi kegiatan yang terprogram dalam pendidikan berbasis pelatihan ini berguna untuk mengembangkan keterampilan dan kreativitas berpikir ilmiah.

E. Pendidikan Berbasis Ceramah Ilmu Pengetahuan

Pendidikan berbasis ceramah ilmu pengetahuan merupakan kegiatan pendalaman dari pendidikan berbasis alat peraga. Kegiatan ini berbentuk dialog interaktif antara seorang ahli dalam bidang tertentu dengan pengunjung seputar teknologi yang ada kaitannya dengan alat peraga.

4.3.3. Analisa Pelaku dan Aktivitas

4.3.3.1. Analisa Aktivitas Pengelola

Tabel 4.5. Aktivitas Pelaku dan Pengelola

PENGELOLA	AKTIVITAS
Kepala pengelola	Mengelola PPIPTEK dan memimpin, mengkoordinir seluruh kegiatan PPIPTEK, memimpin rapat atau pertemuan internal antar staf pengelola maupun yang berhubungan dengan eksternal lainnya.
Sekretaris	Menyusun dan mengatur jadwal kegiatan direktur, mendampingi direktur di setiap kegiatan yang bersifat formal dan bertanggung jawab kepada direktur pengelola
Personalia	Menangani masalah personalia seperti upah administrasi, upah gaji staff, memonitoring pekerjaan staff dan

	bertanggung jawab pada direktur.
Kabid Edukasi	Menangani masalah yang berhubungan dengan pelayanan fasilitas dibidang pendidikan
Kabid Pameran	Menangani masalah yang berhubungan dengan pelayanan fasilitas dibidang pameran
Konservasi	Mengontrol dan mengawasi koleksi, restorasi secara keseluruhan bagian-bagian yang terdapat di PPIPTEK. Mengontrol dan mengawasi pemeliharaan sarana dan prasarana. Bertanggung jawab kepada direktur
Kabid Teknis	Menangani permasalahan yang berhubungan dengan logistik, pemeliharaan dan bidang secara teknis lainnya.
Tata Usaha	Menangani urusan kerumah tanggaan seperti kearsipan, kepegawaian, keuangan, perlengkapan, kebersihan maupun keamanan dalam PPIPTEK
Keuangan	Mengontrol dan mengawasi pembukuan, memberikan laporan keuangan secara berkala. Memberikan perhitungan terhadap aset PPIPTEK, mengawasi keluar-masuknya logistik
IT Manager	Mengatasi permasalahan IT pada PPIPTEK, memelihara dan mengatur server dan <i>workstations</i> .

Sumber. Hasil analisa

A. Aktivitas Pengelola

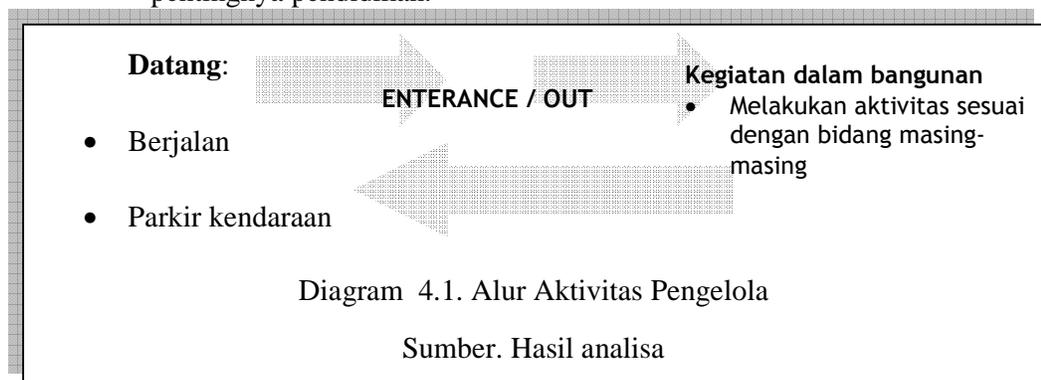
Aktivitas kewajiban pengelola dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Mempunyai aktivitas di bidang perkantoran/administrasi, mengontrol pemeliharaan gedung/ruang yang ada, juga mengawasi jalannya kelancaran pelaksanaan kegiatan pada bangunan melalui penyediaan dan pengaturan fasilitas yang ada.

2. Aktivitas pihak pengelola ini diatur agar tidak mengganggu atau terganggu dengan aktivitas pengunjung dan karyawan, namun tetap dapat mengontrol dan mengawasi kegiatan yang dilakukan.

Pengelola terbagi menjadi beberapa bagian menurut bidangnya, dan ini dapat dispesifikasikan sebagai berikut:

1. Bidang pameran dan peraga, yang bekerja dalam urusan penyelenggaraan pameran dan peragaan, jadwal maupun persiapan apa saja yang harus dilakukan sebelum pameran dilaksanakan.
2. Bidang tata usaha, bekerja dalam kantor mengurus keadministrasian
3. Bidang edukasi, bekerja dalam bidang penyuluhan dan bimbingan dalam meningkatkan apresiasi dan kreatifitas masyarakat betapa pentingnya pendidikan.

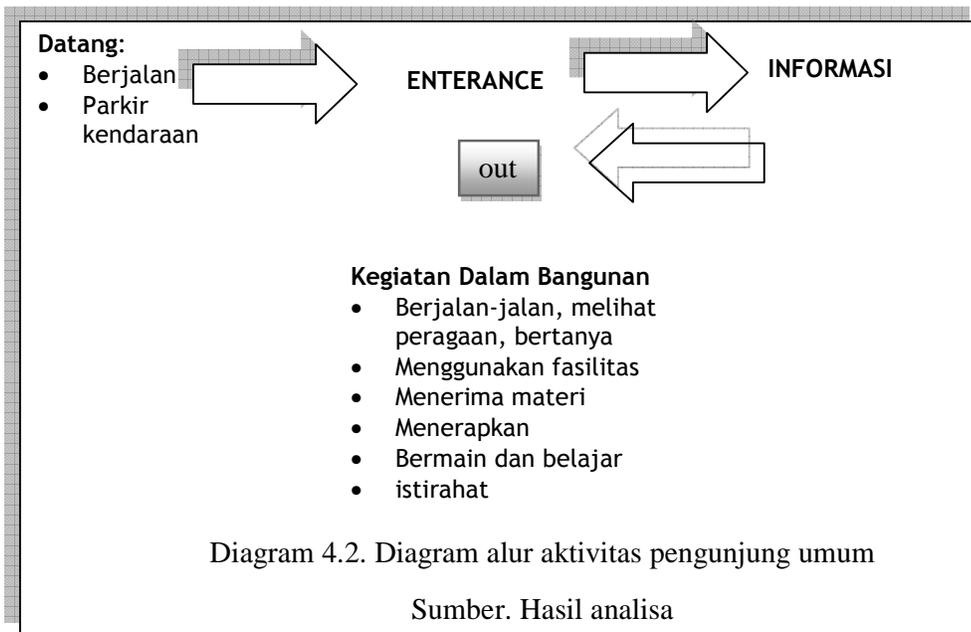


4.3.3.2. Analisa Aktivitas Pengunjung

A. Pengunjung Umum

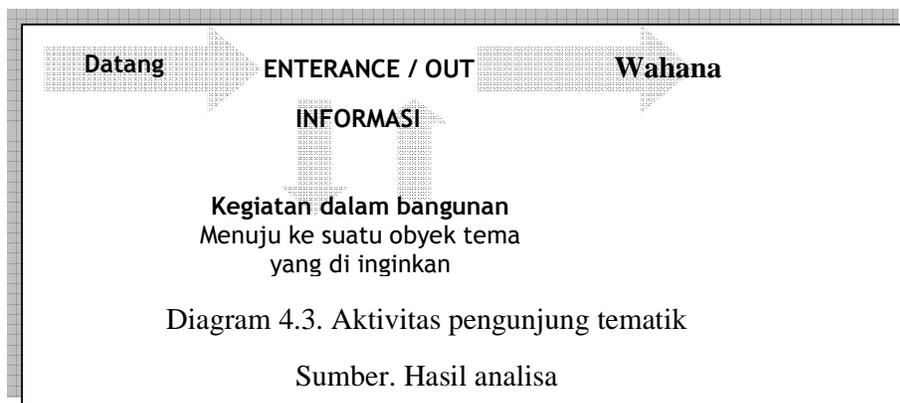
Pengunjung dalam Pusat Peragaan dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi terbagai dalam beberapa jenis yaitu:

1. Peminat rombongan, akan melalui proses dari penerimaan, memberikan pendidikan maupun dengan peragaan lain yang dilanjutkan dengan melihat pameran sebagai penghayatan atau penikmatan benda-benda yang ada di dalam wahana rekreasi.
2. Peminat Perorangan, yang ada pada umumnya bertujuan untuk pengenalan dunia dari jenis wahana rekreasi yang akan langsung menuju ruang pameran tetap maupun temporer (bersifat rekreasi).
3. Peminat Informasi, prosesnya hampir sama dengan peminat perorangan, hanya penekanannya pada informasi yang ingin didapatkannya.
4. Peminat Ilmiah, prosesnya dari memberikan informasi dan untuk memperjelas dengan mengadakan peninjauan langsung kepada obyek-obyek yang berkaitan dengan tujuan ilmiah yang diinginkan.
5. Peminat Khusus, prosesnya hampir sama dengan peminat ilmiah, hanya penekanannya pada bidang tertentu.



B. Pengunjung Tematik

Kunjungan Tematik adalah kunjungan untuk mendapatkan pendalaman pengetahuan mengenai salah satu tema IPTEK yang berkaitan dengan mata pelajaran (fisika, kimia, biologi, matematika) secara khusus oleh seorang instruktur pusat peragaan IPTEK dengan melakukan pendekatan demonstratif dan simulatif menggunakan alat peraga interaktif maupun peralatan pendukung.



4.3.4. Analisa Ruang

Dalam merancang tata ruang untuk mengkondisikan pola aktivitas di dalamnya dibagi atas empat jenis karakteristik ruang antara lain adalah:

A. Ruang Tertutup

Orientasi keluar tidak diperlukan, dibentuk dari material masif dimana ruang tertutup ini menginginkan konsentrasi penuh pada aktivitas yang diwadahnya.

B. Ruang Semi Transparan

Orientasi keluar diperlukan untuk mengurangi keletihan akan aktivitas yang dilakukan di dalamnya. Dibentuk dengan membuka setengah bagian dari dinding penutup.

C. Ruang Transparan

Ruang ini menuntut orientasi ke arah luar, tujuannya untuk memberikan kesan luas pada ruangan namun tetap dibatasi dengan dinding transparan (kaca).

D. Ruang Terbuka

Ruang ini berhubungan langsung dengan ruang luar.

4.3.5. Program Ruang

4.3.5.1. Jenis dan Dimensi Ruang

A. Fungsi Primer

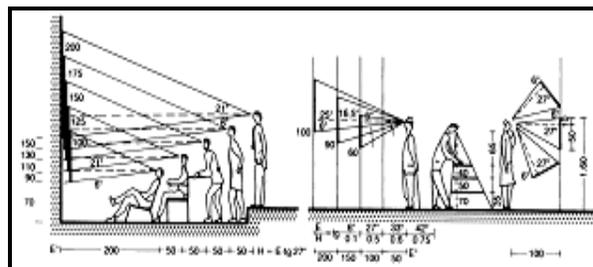
Fungsi primer adalah fungsi utama bangunan yaitu sebagai sarana edukasi dan informasi yang meliputi:

1. Ruang Pamer

Ruang yang memperagakan hasil karya dibidang pendidikan dan ilmu pengetahuan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

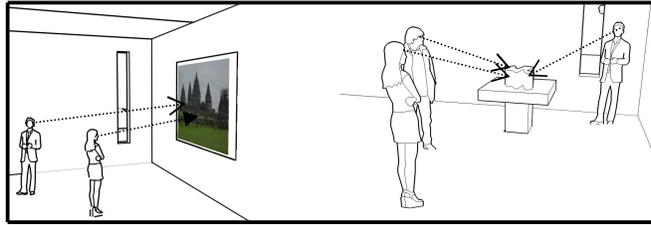
- a. Benar-benar terlindungi dari pengrusakan, pencurian, kebakaran, kelembaban, kekeringan, cahaya matahari langsung.
- b. Setiap peragaan harus mendapat pencahayaan yang baik.
- c. Biasanya dengan membagi ruang sesuai dengan koleksi dan media peragaan.

Peragaan benda-benda peraga maupun koleksi hendaknya dapat dilihat tanpa kesulitan, karenanya perlu pemilihan yang tepat dan penataan ruang yang jelas, dengan keragaman bentuk dan urutan ruang yang disesuaikan. Sedapat mungkin masing-masing kelompok media peraga ditempatkan dalam satu ruang atau dalam rangkaian ruang yang berurutan. Perlu juga memperhatikan sudut pandang pengunjung 54° atau 27° dari ketinggian mata. Faktor pandangan memerlukan arah pandangan mata ke segala arah. Titik berat penentunya adalah garis horisontal dan proposionalnya benda.



Gambar. 4.11. Sudut Pandang Pengunjung

Sumber. Neufert



Gambar. 4.12. Pandangan media peraga

Sumber. Neufert

1) Kebutuhan Ruang Pamer

Tabel. 4.6. Kebutuhan Ruang Pamer

Fasilitas	Nama Ruang	Kapasitas	Sumber	Standar	Pendekatan	M ²
PAMER	R. <i>front office</i>		SR	4.00 m ²		4
	R. <i>hall</i>	200 orang	AS	2.00 m ²	200x2.00=	400
	Galeri	200 orang	AS	2.00 m ²	400 200 x 2.00	400
	Sirkulasi 30%					181.2
	Total Fasilitas Peragaan					

Sumber. Hasil analisis

SR : Studi Ruang

AS : Analisa

Tabel 4.7. Bentuk Penanganan dan Pamer

Teknik penyajian	Karakter
<i>Fastened object</i>	perlakuan terhadap obyek dengan diikat atau disekrup agar tidak dapat dipindah atau dibawa ketempat lain
<i>Enclosed object</i>	perlakuan terhadap benda ini adalah

	melindunginya dengan pagar atau kaca
<i>Hanging object</i>	benda koleksi yang dipajang tergantung
<i>Animated object</i>	benda ini digerakkan sehingga menimbulkan atraksi yang menarik
<i>Diromas</i>	merupakan duplikasi benda asli bias berukuran miniature atau asli
<i>Audiovisual techniques</i>	teknik penggabungan antara gambar dengan suara dapat dinikmati bersama-sama berdasarkan pengembangannya, audiovisual ini terbagi menjadi dua generasi, yaitu : Generasi lama meliputi, narasi, slide, film, planetarium. Generasi baru meliputi, video tape, <i>video disc</i> , <i>talking heads</i> dan <i>multimedia presentation</i>

2. Ruang Peraga

Peragaan adalah sebuah obyek yang menampilkan pameran umum didukung dengan mempertunjukkan atau memamerkan suatu obyek yang menuntut partisipasi dari pengunjung dengan memegang, melihat dan mencoba media yang disuguhkan.

Alat peraga interaktif dibuat untuk dapat menciptakan dialog *exclusive* antara manusia dengan alat peraga, sehingga akan merangsang munculnya pertanyaan dan jawaban dalam benak pengguna tentang apa, mengapa dan bagaimana konsep dan prinsip sains teraplikasi dalam kehidupan.

Penataan ruang pada umumnya bersifat fleksibel, karena di dalam ruang akan disuguhkan media peraga ada yang sifatnya permanen dan temporer. Maka ukuran dan dimensi ruang harus mampu untuk mendukung aktivitas dari kegiatan yang berlangsung di dalamnya.

Pengorganisasian ruang peragaan terbagi dalam tiga bagian yaitu:

- a) Bagian penerimaan: *Hall, front office*
- b) Bagian peragaan: *exhibition hall*, gudang, ruang reparasi, ruang persiapan peragaan
- c) Situasi ruang: ruang peragaan harus bersifat fleksibel untuk menampung berbagai kegiatan dan menampung dimensi media peraga.

1) Kebutuhan Ruang Peraga

Tabel. 4.8. Kebutuhan Ruang Peraga

Fasilitas	Nama Ruang	Kapasitas	Sumber	Standar	Pendekatan	M ²
PERAGA	R. Pengelola					200
	R. Peragaan Tetap	Per 1 unit	NAD			800
	R. Peragaan Luar/terbuka	300 orang	SR	4.00 m ²	300x4.00=1200	
	Bioskop 4D	40	AS	4.00 m ²	200 asumsi	

					40 x 4.00	160
	Sirkulasi 30%	40 Org		1.400 m ² /org		924
Total fasilitas pameran dan peragaan : 3284 m²						

Sumber. Hasil analisis

Keterangan:

NAD : *Neufert Architect Data*

SR : Studi Ruang

AS : Analisa

2) Media Peraga

Beberapa konsep dalam teknik penyajian yang dapat digunakan dalam upaya untuk menyampaikan pesan dan tercapainya maksud dan tujuan dari perancangan Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ini antara lain adalah:

Tabel 4.9. Teknik Penyajian

Teknik Penyajian	Karakter
<i>Participatory Techniques</i>	mengajak pengunjung untuk ikut terlibat dengan benda-benda peraga secara fisik maupun intelektualitas mereka.
<i>Activation</i>	yaitu menekankan partisipasi aktif pengunjung untuk menggerakkan benda peraga dengan cara menekan tombol, menarik handel dan sebagainya.

<i>Physical involvement</i>	yaitu pengunjung dituntut aktif secara fisik, misalnya melakukan peneropongan
<i>Intellectual stimulation</i>	yaitu pengunjung dituntut aktif secara fisik, misalnya melakukan peneropongan
<i>Question and answer games</i>	pengunjung diajak bermain yang merangsang intelektual dan keingintahuan, dengan pertanyaan yang dihadirkan melalui komputer
<i>Live demonstration</i>	pengunjung diajak demonstrasi langsung. Biasanya dituntun oleh pemandu
<i>Panel Technique</i>	menggunakan panel-panel yang berfungsi untuk membantu mempresentasikan informasi
<p><i>Modul Techniques</i></p> <p>Jenis model ini terdapat beberapa cara yaitu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Miniatur • <i>Enlargementes</i> • <i>Replica</i> 	<p>merupakan duplikasi dari obyek aslinya yang disuguhkan dengan memanipulasi dimensi aslinya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • yaitu tiruan benda asli dalam ukuran yang lebih kecil • yaitu tiruan yang menampilkan benda-benda tiruan dalam skala yang lebih besar. • yaitu tiruan benda asli dalam bentuk dan ukuran yang sama

3. Ruang Inovasi

Tata letak dan persyaratan secara teknis sangat bervariasi sesuai dengan tujuan penggunaan ruang. Berdasarkan klasifikasinya penggolongannya adalah menurut jenis disiplin ilmu yang dilayani (fisika dasar dan biologi), tingkat penggunaan ruang yaitu kegiatan rutin.

Prinsip perencanaan dalam penganalisisan ruang percobaan atau laboratorium antara lain:

- a. Penggunaan modul segiempat sama sisi lebih banyak dibanding modul persegi panjang, karena lebih banyak memberi keleluasaan bagi pengaturan meja-kursi terutama dengan adanya model satuan meja tengah dan peralatan lepas.
- b. Pemakaian meja dengan daun tengah yang dapat dilipat atau digeser dibandingkan meja permanen: tinggi daun meja dan pengaturan letak meja dapat disesuaikan dengan kebutuhan tertentu.
- c. Penyusunan peralatan berat, cuci, dan sebagainya dikumpulkan pada daerah pelayanan yang terletak di tengah ruangan.

1) Analisa Ruang Gerak

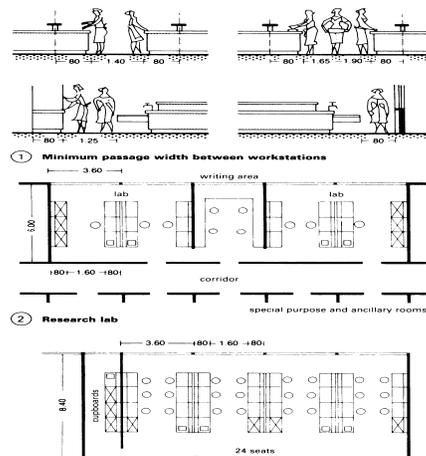
Tabel 4.10. Daftar Ukuran Meja dan Kursi

Jenis pekerjaan	Tinggi meja	Tinggi kursi	Lebar meja	Lebar kursi
Hanya duduk	7.00	4.25	5.75	6.06

Duduk & berdiri; wanita	8.50	6.25	5.75	8.00
Duduk & berdiri pria	9.00	6.75	5.75	8.50

Sumber. Neufert

Suatu unit pekerjaan (kelompok tempat kerja) merupakan dasar bagi perencanaan ruang atau perencanaan modul. Ruang kerja normal pada ruang laboratorium sekitar 1600 x 800. Lebar modul ini bervariasi antara 2.600 hingga 5.250, rata-rata sekitar 3.000–3.600, sehingga memungkinkan untuk menempatkan dua baris meja yang diatur sejajar dengan ruang sirkulasi di tengahnya yang dapat dilalui.



Gambar 4.13. Ruang Gerak dalam Ruang Inovasi

Sumber. Neufert

2) Kebutuhan Ruang Inovasi

Persyaratan ruang percobaan, secara ideal ukuran ruang ditentukan oleh ukuran kritis *anthropometrik*, misalnya: lebar daun meja diukur berdasarkan daya jangkau maksimum, menurut teori sekitar 610 sampai 840 cm.

Tabel. 4.11. Kebutuhan Ruang dan Dimensi

Fasilitas	Nama	Jumlah	Sumber	Standard	M ²
INOVASI	Daun meja dengan jangkauan maks./individu	asumsi 20 buah	NAD	610 – 8.40 x 20=	168
	Panjang daun meja bagi pengunjung yang sedang melakukan percobaan	asumsi 15 buah	NAD	2.100–4.600 x 15	69
	Percobaan yang dilakukan secara berkelompok	5 orang x 7 meja	NAD	1.5 x 5= 7.5 x 7=52.5	52.5
	Meja	5 buah	AS	3.000-3.600 5 x 3.000= 15000	15
	Lebar lorong	1 orang	NAD	2.000-2.500 1 x 2000 = 2000	2

	modul		NAD	3.000-3.600	
Total Luas Keseluruhan : 306.5 m²					

Sumber. Neufert, hlm: 68

NAD : *Neufert Architect Data*

AS : Analisa

3) Ruang Penyimpanan

Dengan makin berkembangnya jenis dan penggunaan ruang laboratorium untuk berbagai disiplin ilmu, menyebabkan berkembangnya pula jumlah dan jenis bentuk gudang dan penyimpanannya. Dengan adanya tekanan kebutuhan ruangan yang menyebabkan makin perlunya organisasi dan pola pengelolaan tempat-tempat penyimpanan. Persyaratan dalam ruang penyimpanan antara lain yaitu:

a) Terpusat

Tempat penyimpanan khusus seringkali letaknya terpusat antara lain gudang bengkel, tempat penyimpanan bahan-bahan kimia yang mudah terbakar, mudah meleleh, mudah meledak. Cara ini juga baik untuk menyimpan barang-barang dalam ukuran besar.

b) Setempat

Tempat penyimpanan bahan yang digunakan secara permanen biasanya diperlukan tempat penyimpanan atau gudang setempat dan mempunyai kapasitas yang terbatas.

4) **Kebutuhan Khusus**

Beberapa kegiatan akan memerlukan berbagai peralatan atau metode tertentu yang lebih dimaksudkan untuk mendapatkan sebuah lingkungan yang kondusif. Beberapa kebutuhan-kebutuhan khusus itu antara lain adalah:

- 1) Ruang penghangat dan pengatur suhu berupa pengendalian temperatur sangat penting
- 2) Ruang steril atau bebas debu
- 3) Ruang Khromatographi, ruang khusus penyaring asap

5) **Tanggapan Perancangan**

1) **Lantai**

Lantai harus dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama, mudah dibersihkan dan dirawat, tahan lama terhadap berbagai zat; idealnya lantai tanpa sambungan atau sedikit mungkin sambungannya. Hal ini menyangkut dengan jangka panjang ruang dan perawatan, apabila lantai diberikan celah sambungan, dikhawatirkan apabila terjadi tumpahan dari zat keras atau dapat merusak lantai.

2) **Dinding dan langit-langit**

Umumnya tidak selalu memerlukan perlindungan khusus. Permukaan langit-langit hendaknya licin, memantulkan cahaya serta dilengkapi pula dengan akustik peredam suara, sehingga tidak memerlukan terlalu banyak penyekat ruang. Setiap dinding perlu

dibersihkan secara teratur, karenanya dinding tersebut sebaiknya diplester dan diperindah atau disemprot dengan lapisan plastik penutup.

3) **Meja kerja**

Meja kerja yang sifatnya permanen dapat menggunakan tempat yang didesain menyerupai meja dengan bahan penutup keramik sekaligus diberikan istem instalasi teknik di dalamnya. Untuk meja kerja yang bersifat dapat berpindah-pindah, bisa digunakan dengan kayu keras, kayu lapis.

4. **Analisa Ruang Auditorium**

Penataan ruang pada umumnya dapat dirancang dengan menciptakan hubungan antarruang yang tepat dan sesuai dengan bagian-bagian pengorganisasian ruang. Upaya lain yang dapat ditempuh adalah dengan menambah jarak capai antar ruang baik vertikal ataupun horisontal, begitu juga dalam upaya visual antar bagian ruang dengan menciptakan rasa keakraban antar ruangnya.

Pengorganisasian ruang pertunjukan atau peragaan terbagi dalam tiga bagian yaitu:

- a. Bagian penerimaan: pintu masuk, *hall*, *front office*.
- b. Ruang pertunjukan: panggung utama, sayap, daerah belakang panggung, gudang, bengkel kerja, penonton.
- c. Situasi bangunan: untuk ruang pertunjukan harus mampu mengantisipasi sedemikian rupa pada sirkulasi keluar

pengunjung, sehingga pengunjung dapat meninggalkan ruangan dalam waktu singkat.

A. Garis Pandang

1) Tempat Duduk Penonton

- a. Tinggi titik mata = 1120 ± 100 cm
- b. Lebar tangga panggung tempat duduk (jarak berdekatan) = 800–1.150 cm
- c. Perbedaan ketinggian antar baris 20-25 cm, dimaksudkan agar pengunjung tidak merasa terganggu pandangannya dengan pengunjung yang berada di depannya.

2) Kemiringan lantai

Kemiringan lantai tinggi anak tangga tetap: garis pandang dari semua deretan adalah sejajar. Jenis dan skala pertunjukan menentukan juga ukuran jangkauan luas pandangan dari apa yang di peragakan atau dipertunjukkan. Sebaiknya ruang panggung pertunjukan dapat dimanfaatkan untuk berbagai ukuran ruang pertunjukan. Dengan membatasi sudut jangkauan sampai 130^0 di sekitar pandangan pengunjung pada titik tertentu akan membantu banyak terhadap komunikasi visual antara materi pertunjukan dan penikmat pertunjukan.

Jangkauan luas padangan terluas terbatas menurut sudut 130^0 adalah pandangan dari tempat duduk terujung pada deret terdepan. Batas dari pusat pandang normal bersudut 60^0 , akurat. Titik

pengarah secara logis akan jatuh dan berada di pusat gerakan yang ada.

3) Akustik

Bentuk-bentuk permukaan cembung dan tak beraturan membantuk difusi suara di dalam ruangan. Sedangkan bentuk kubah, kolong (gang dengan bentuk cekung) sering menimbulkan masalah akustik. Langit-langit yang lebih tinggi menyebabkan waktu pantul lebih lama. Isi ruang tipikal diperhitungkan $20.5 \text{ m}^3 - 35 \text{ m}^3$ /tempat duduk penonton. Sedangkan langit-langit yang rendah menyebabkan waktu pantul ang lebih pendek.

Isi ruang tipikal diperhitungkan $7.5-14 \text{ m}^3$ /tempat duduk penonton. Persyaratan akan kebutuhan akustik akan berpengaruh terhadap daya pantul permukaan langit-langit.

Lantai datar dapat menyebabkan beberapa masalah akustik di antaranya:

- a. Ia menyulitkan pengadaan jumlah bunyi langsung yang membutuhkan penonton
- b. Bila langit-langit reflektif dan horisontal, gaung dapat berasal dari antara lantai dan langit-langit bila daerah penonton tidak diberi kursi-kursi.
- c. Tempat duduk yang dapat dibawa biasanya mempunyai bagian empuk, dalam jumlah yang sangat sedikit, jadi menyediakan penyerapan yang sangat sedikitdibandingkan

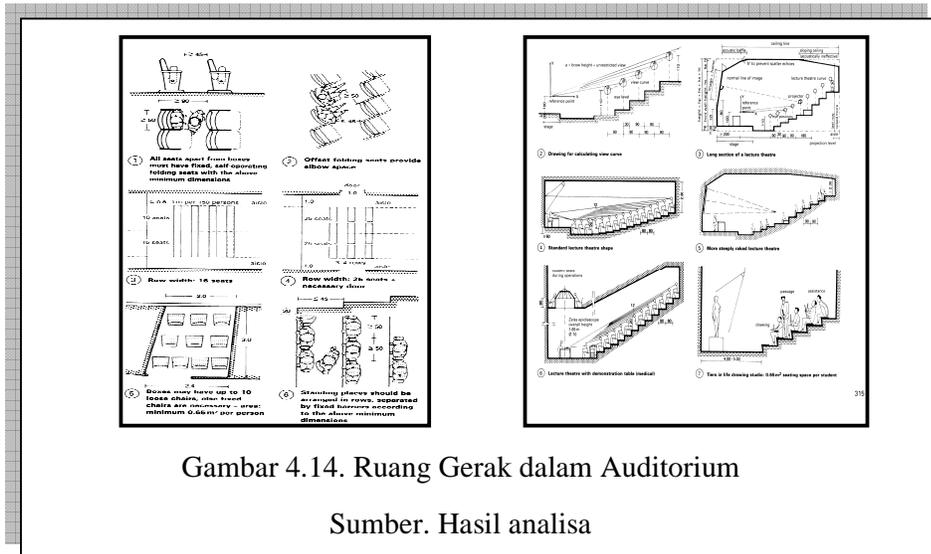
tempat duduk yang dibungkus dengan bahan empuk yang lengkap.

2) Analisa Ruang Gerak

Auditorium memiliki deretan kursi untuk penonton yang sama dengan dimensi panjang 450 dan lebar 530 cm. Lebar untuk sirkulasi adalah 650 antar masing-masing kursi yang memberikan keleluasaan sirkulasi pengunjung untuk masuk dan keluar area pertunjukkan. Sudut kemiringan lantai auditorium adalah 60^0 menurut data arsitek. Karena dengan adanya kemiringan lantai, maka diharapkan tidak terganggunya pandangan penonton untuk menikmati suguhan yang diberikan, sesuai dengan syarat yang telah ditentukan.

Pintu keluar harus terbuka ke arah luar dan disesuaikan dengan kebutuhan berdasar jumlah pengunjung dan jarak capainya. Peraturan umum untuk jumlah pengunjung adalah lebar 1600 untuk 250 orang pengunjung atau dengan minimum dua pintu keluar. Kemiringan lantai pintu keluar dibatasi hanya 5%.

Lebar tangga disesuaikan dengan jumlah kapasitas pengunjung, lebar tangga untuk sirkulasi adalah 180 dan tinggi anak tangga tidak lebih dari 150, lebar anak tangga minimum 28 cm.



Gambar 4.14. Ruang Gerak dalam Auditorium

Sumber. Hasil analisa

3) Kebutuhan Ruang Auditorium

Tabel 4.12. Kebutuhan Ruang Auditorium

Nama Ruang	Kapasitas	Sumber	Standar	Pendekatan	M ²
R. Auditorium seat	Diasumsikan 150 orang	AS	500 x 450	150x5.00=750	750
R. kontrol		AS	40	40	40
R. persiapan		AS	40	40	40
R. gudang		AS	50	50	50
R. perlengkapan		AS	5	5	5
Sirkulasi	Diasumsikan 20%				177

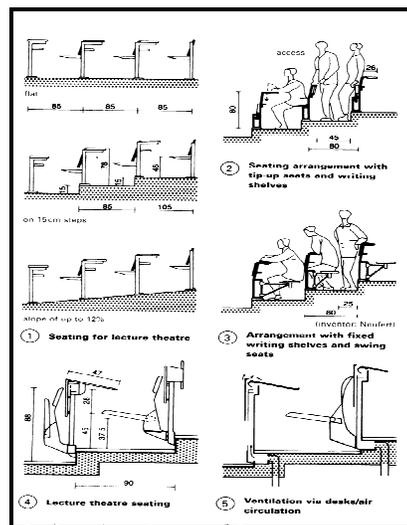
Sumber. Hasil analisis

Total Luas keseluruhan: 1062 m²

4) Tanggapan Perancangan

1. Tempat duduk

Tempat duduk tergantung pada jenis kursi dan jarak tempat duduk yang diisyaratkan. Kursi mempunyai ukuran yang bermacam-macam. Pada umumnya kursi mempunyai dimensi 530 dan membutuhkan jarak 1400 dan lebar 750. Tempat duduk dapat disusun dalam deretan lurus atau melengkung. Untuk mendapatkan fleksibilitas penuh, bentuk kursi lipat dapat digunakan sehingga seluruh lantai ruang dapat dimanfaatkan sepenuhnya.



Gambar 4.15. Kursi lipat yang dapat diterapkan pada ruangan auditorium

Sumber. Hasil analisa

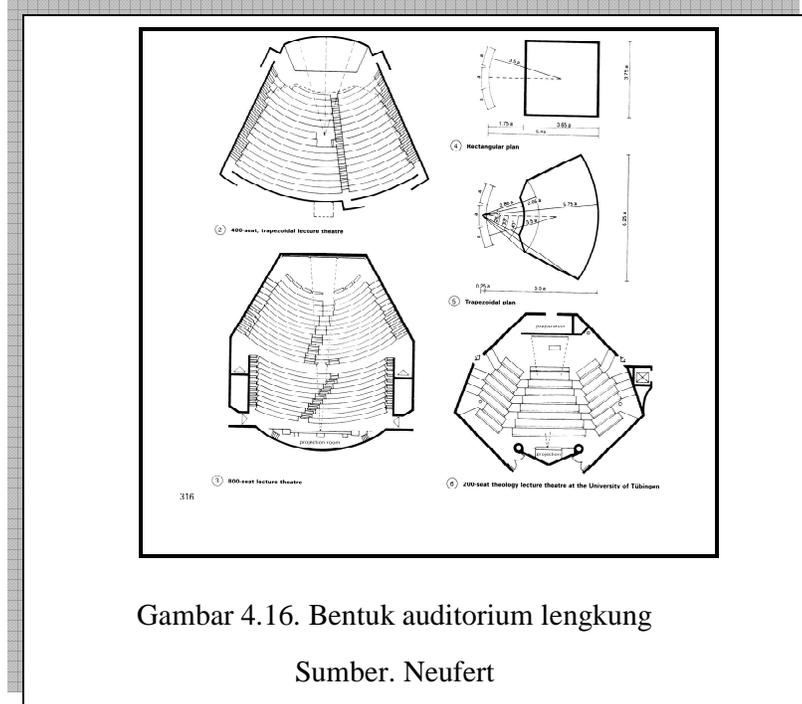
2. Akustik

Hal-hal berikut harus diperhatikan dalam rancangan akustik auditorium antara lain:

- a. Akhir bagian penerima harus dimiringkan sebanyak garis pandang memungkinkan.
- b. Jumlah permukaan pantul yang banyak (panel) harus ditempatkan dekat dengan sumber bunyi dan bila perlu digantung di langit-langit untuk mengadakan energi bunyi pantul dengan waktu tunda singkat. Permukaan pemantul ini harus di atur sedemikian rupa hingga menjamin distribusi penguatan bunyi yang merata ke daerah penonton.
- c. Lantai panggung harus menjorok sejauh mungkin ke daerah penonton
- d. Usaha harus dibuat untuk memungkinkan bagian lantai penonton dimiringkan atau dinaikkan, peling sedikit pada sisi-sisi atau pada bagian belakang daerah penonton utama.
- e. *Rate optimum* harus terjamin untuk setengah kapasitas penonton karena penyimpangan yang cukup besar dari jumlah yang hadir harus diharapkan.
- f. Dalam auditorium dengan lantai datar, bila penguat suara digunakan, maka ia harus di tempatkan agak lebih tinggi

dari pada bila ditempatkan dalam auditorium dengan lantai yang dimiringkan.

3. Bentuk Panggung



Panggung dengan sumbu terpusat atau lengkung dapat memberikan suasana akrab antara penonton, materi peraga dan instruksionis. Karena dengan bermain di tengah-tengah penonton mengakibatkan suasana yang interaktif dan dibantu dengan proyeksi film untuk tambahan visualisasi dan kenikmatan para pengunjung.

5. Kebutuhan Ruang Kepengelolaan

Table 4.13. Kebutuhan Ruang Kepengelolaan

Kel.Kegiatan	Keb. Ruang	Standar	Sumber	Pendekatan	Luasan
	R penerima public	0,65 m ² /org	NAD	0,65 m ² x500 orang	325 m ²
	<i>Information Office</i>	0,65m ² /org	NAD	0,65 x 500 orang	325 m ²
	Sirkulasi	20% luas total		20 % x 650 m ²	130 m ²
	Total : 750m²				
PIMPINAN	<i>Lobby dan waiting room</i>	0,65 m ² /org	AS	6 x 6 m	36 m ²
	R. kerja pimpinan	0,65 m ² /org	AS	2 x 3	6 m ²
	R. Tamu	0,65	AS	6 x 5	30 m ²
	R. Sekertaris	0,65	AS	2 x 2,5	5 m ²
	R. santai	0,65	AS	2 x 2,5	5 m ²
	R. rapat	0,65 m ² /org	AS	20 x 20	400 m ²
	Toilet	2,52 m ² /unit	NAD	4 x 2,52 m ²	10,08 m ²
	Sirkulasi			20 % x 2396,08 m ²	479,216 m ²

	Total : 971, 296m²				
	Lobby	0,65 m ² /oran g	AS	6 x 6 m	36 m ²
	R.Arsip		AS	3x3	9 m ²
	R. dokument asi		AS	3x3	9 m ²
	R.kerja sekretaris		AS		6 m ²
	Toilet	2,52 m ² /unit	AS	2x1,5	3 m ²
	Total : 63 m²				
SEKSI SELEKSI DAN DOKUMENTASI	Ruang seleksi	0,65 m ² /oran g	AS	20x20	400 m ²
	Ruang karantina		AS	20X20	400 m ²
	Ruang perbaikan		AS	20X25	500 m ²
	Total : 1300m²				
Total keseluruhan ruang kepengelolaan adalah 3084.296 m²					

Sumber. Hasil analisa

Keterangan:

NAD : *Neufert Architect Data*

AS : Analisa

B. Fungsi Sekunder

Fungsi sekunder Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ini adalah sebagai wahana rekreasi masyarakat.

C. Fungsi Tersier

Mempunyai fasilitas untuk melengkapi fasilitas yang ada dan bersifat memberikan pelayanan kepada semua pengguna bangunan.

1. Kebutuhan Ruang Penunjang

Tabel 4.14. Analisa dan Kebutuhan Ruang Kelompok Tersier

Nama ruang	Kapasitas	Sumber	Standard	Pendekatan	M ²
Mushola	15 org	AS	4x5=20	15x20=300	300
Gudang	10	NAD	10x10=100		100
Cinderamata	5	AS	4x5=20	20x5=100	100
Parkir	Asumsi 1 mobil=12,5 m ² 1 motor=2m ² 1bus=50 m ²	NAD	Asumsi jmlh pengunjung 1000 org dengan asumsi 40% pejalan kaki. Asumsi pengunjung 60% masyarakat umum=60% x600=360 org		360
Parkir pengelola dan karyawan			Asumsi pengunjung kelompok/bus 80org Asumsi=5 bus x 50 m ² = 250 m ²		250
					288

			Kunjungan berkelompok 40% bersepeda motor 40% x 360 x 2 =288 m ²		2700
			60% menggunakan mobil 60% x 360 x 12,5 = 2700 m ²		100
			Jumlah karyawan 40 org Yang menggunakan mobil 8x12,5=100 m ²		64
			Sepeda motor 32x2=64 m ²		60
			4 mobil pick up 4x15=60 m ²		
Pos keamanan	2org	AS	3x3=9 m ²		9
Area terbuka	1000	AS	1m	1000x1	1000
Toilet	4	NAD	2.5/unitx4	100	100

Total Luas Ruang Penunjang = 4931 m²

Sumber. Hasil analisa

AS : Analisa

NAD : *Neufert Architect Data*

2. Kebutuhan Ruang Penunjang Kegiatan

Tabel. 4.15. Kebutuhan Ruang Penunjang Kegiatan

Fasilitas	Ruang	Kpsts	Sbr	Pendekatan	M ²
Penunjang	R. Auditorium <i>seat</i>	asumsi 100 org	NAD	Diasumsikan 100x1.5=1500 m ²	1500
	• R. Kontrol		AS	40 m ²	40
	• R. Persiapan		AS	40 m ²	40
	• Gudang		AS	50 m ²	50
	• R. Perlengkapan		AS	5 m ²	5
	• <i>Hall</i>	150 org Asumsi 20% x 15	NAD	30 x 2 = 60	60
	• R. Buku	0 = 30 10.000 buku	NAD	Luas yang dibutuhkan 10000 / x 1000 x 5	150
	• R. Baca	80% x 15	TSS	120 x 3 = 360	360
	• R. Audio visual	0 = 120 org 8 org, 4 instalasi	MEE		18
	Administrasi				
• Kepala Staf	1 org	NAD	15 m ²	15	
• R. Staf	4 org	NAD	4 x 5.5 = 22 m ²	22	

	• R. Sirkulasi	2org	NAD	$2 \times 2.5 \times 4 = 9 \text{ m}^2$	9	
	• R. Fotokopi	2 mesin	SR	$2 \times 5 = 10 \text{ m}^2$	10	
	• R. Arsip		SR	12	12	
	• Gudang		AS	20	20	
	Servis					
	• R.genset		MEE	120	120	
	• R. PLN		AS	25	25	
	• R.mesin	2 unit	MEE	10	10	
	• R.pompa	3	NAD	12	24	
	• AHU	R.AHU	AS	48	48	
	• R.karyawan	15	NAD	22.5	22.5	
	• Mushola	15org	NAD	14.4	14.4	
	• sirkulasi	30%				
	Total Luas Keseluruhan : 4217.9 m²					

Sumber. Hasil analisa

Keterangan:

NAD : *Neufert Architec Data*

TSS : *Time Server Standart*

MEE : *Mechanical Electrical Engineering*

AS : Analisa

4.3.5. Persyaratan Ruang

Analisa persyaratan ruang ini mengacu pada beberapa tinjauan teori dan studi banding yang telah dilakukan. Analisa dilakukan untuk mendapatkan kenyamanan dan kepuasan pengguna ruang yang sesuai dengan tuntutan aktivitas yang telah diwadahnya. Setelah didapatkan ruang-ruang, maka diperlukan

penganlisisan lebih lanjut terhadap persyaratan ruang yang bersangkutan. Hal ini berkaitan dengan persyaratan ruang yaitu perlu atau tidaknya pencahayaan alami atau buatan, penghawaan alami atau buatan. Persyaratan ruang tersebut akan mendukung pembuatan suasana dan kesan yang ditimbulkan oleh setiap ruangan yang sesuai dengan fungsi masing-masing. Analisa tersebut antara lain yaitu:

Tabel 4.16. Analisa Persyaratan Ruang

RUANG	PENCAHAYAAN		PENGHA WAAN		AKUSTIK	VIEW KE LUAR	SIFAT RUANG
	ALAMI	BUATAN	ALAMI	BUATAN			
RECEPTIONIST & INFORMATION CENTRE							
Lobby	√	√	√	√		√	Terbuka
<i>Locker room</i>	√	√	√			√	Terbuka
Ruang audio visual		√		√			Tertutup
Ruang administrasi	√	√		√			Terbuka
Toilet	√		√				Tertutup
PIMPINAN (DIRECTOR ROOM)							
<i>Lobby dan waiting room</i>	√	√	√	√			Terbuka
Ruang kerja pimpinan	√	√	√	√			Tertutup
Ruang tamu	√	√	√			√	Terbuka
Ruang sekretaris	√	√	√			√	Terbuka
Ruang santai	√	√	√			√	Terbuka
Ruang rapat	√	√	√				Terutup

Toilet	√	√	√				Tertutup
SEKRETARIAT PPIPTEK							
Lobby	√	√	√			√	Terbuka
Ruang arsip		√	√				Terbuka
Ruang dokumentasi		√	√				Terbuka
Ruang kerja sekretaris		√	√				Terbuka
Toilet							tertutup
SEKSI PAMERAN (EDUCATION EXHIBITION)							
Ruang persiapan	√		√				<i>Open space</i>
Ruang perbaikan/repairasi	√		√				<i>Open space</i>
TATA USAHA							
Lobby		√	√	√			Terbuka
Ruang tamu		√		√		√	Terbuka
Ruang kerja		√	√	√		√	Terbuka
Toilet			√				Tertutup
WORKSHOP							
Lobby	√	√	√	√		√	Terbuka
R. display		√		√		√	Terbuka
Kasir		√		√		√	Terbuka
Gudang	√		√				Tertutup
Ruang reparasi	√		√				Tertutup
Toilet							Tertutup
RUANG PAMERAN TETAP & TEMPORER							
Lobby	√	√	√	√	√	√	Tertutup

Display	√	√	√			√	Terbuka
Sirkulasi	√	√	√		√	√	Terbuka
Ruang santai	√		√		√	√	Tertutup
Taman dalam	√		√		√	√	Terbuka
Bag. Administrasi Umum	√	√	√	√	√	√	Terbuka
Cafe ruang dalam	√	√	√	√	√	√	Terbuka
Toilet							Terbuka
Musholla	√		√		√	√	Terbuka
PAMERAN TERBUKA							
Open space area	√			√	√	√	Terbuka
AUDITORIUM							
Ruang audio visual	√		√				Tertutup
Ruang konsultasi	√		√				Tertutup
Toilet							Tertutup
KESEHATAN							
Lobby	√	√	√	√	√	√	Terbuka
R. Periksa	√		√		√	√	Tertutup
R. First Aid							Tertutup
R. Obat							Tertutup
Gudang							Tertutup
Toilet							Tertutup
CAFETARIA							
Kasir	√	√	√	√	√	√	Terbuka
R. makan	√		√		√	√	Terbuka
Dapur	√		√		√	V	Tertutup
R. Cuci							Terbuka

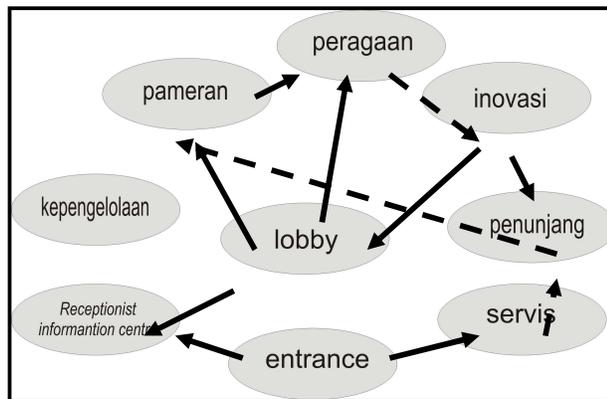
Gudang makanan							Tertutup
KM/WC							Tertutup
PERPUSTAKAAN							
Lobby	√	√	√	√	√	√	Terbuka
R. Penitipan		√		√		√	Terbuka
R. Koleksi buku	√	√	√	√	√	√	Terbuka
R. Baca		√		√	√	√	Terbuka
R. Administrasi							Terbuka
R. Fotokopi							Terbuka
Toilet							Tertutup
PERMAINAN							
Lobby	√		√		√	√	Terbuka
R. Bermain	√		√		√	√	Terbuka
R. <i>Mechanical</i> <i>Elektrikal</i>	√		√				Tertutup
Gudang	√		√				Tertutup
<i>Cafe corner</i>							Terbuka
MUSHOLA							
Ruang wudlu pria wanita	√		√		√	√	Terbuka
R. penitipan							Terbuka
Ruang Kajian Islam							Tertutup
R. Gudang							Tertutup
Toilet							Terbuka
GUDANG PENYIMPANAN							
R. Gudang	√		√				Tertutup
TEKNIS							

<i>MEE</i>	√		√				Tertutup
SECURITY							
Ruang jaga	√	√	√	√	√	√	Tertutup

Sumber: Hasil Analisis

4.3.6. Hubungan Ruang

Pola hubungan ruang berfungsi untuk menunjukkan keefektifan hubungan tipa-tiip ruang yang ada pada satu kelompok kegiatan. Kegiatan hubungan ruang terbagi menjadi dua sifat hubungan ruang, yaitu hubungan langsung dan tak langsung. Kriteria penentuan sifat hubungan ruang dipengaruhi oleh karakter yang dilakukan di dalam ruangan satu dengan ruangan lainnya. Hubungan ruang juga harus memiliki fleksibilitas kegiatan di dalamnya.



Gambar. 4.17. Pola Hubungan Ruang
Sumber. Hasil Analisa

4.3.7. Analisa Sirkulasi Ruang

Faktor yang juga berpengaruh pada keberhasilan suatu kegiatan pameran atau peragaan dan pengembangan di PPIPTEK adalah pola sirkulasi yang

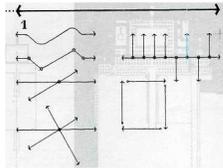
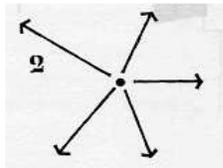
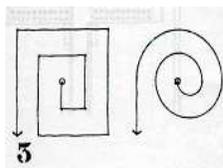
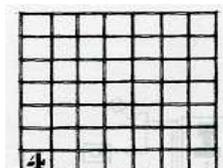
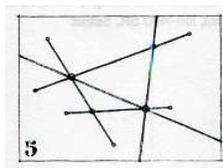
digunakan. Dalam perancangan PPIPTEK, pola sirkulasi harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

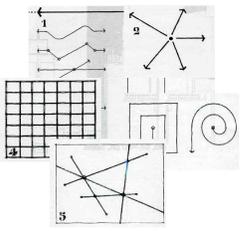
- a. Fleksibilitas ruang untuk dapat mengantisipasi perubahan atau penambahan penyajian dalam batas tertentu.
- b. Menghindari terciptanya suasana yang monoton karena adanya hubungan antara ruang yang satu dengan yang lain dalam satu garis.
- c. Adanya unsur yang menarik perhatian pengunjung.

Dalam perancangan Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi yang terpenting adalah bagaimana perancangan sirkulasi yang baik agar pengunjung dengan mudah mencapai tempat yang diinginkan. Adanya sirkulasi yang baik dapat membantu mengatasi penumpukan masa yang terjadi di dalam ruang sehingga mampu mencegah rasa bosan pada pengunjung.

Perencanaan sirkulasi pada suatu bangunan merupakan gabungan dari beberapa jenis sirkulasi. Sirkulasi pada bangunan pada dasarnya berfungsi sebagai penghubung ruang. Secara garis besar jenis sirkulasi yang digunakan adalah radial dan linier. Pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam merancang sirkulasi dalam ruang PPIPTEK yaitu sirkulasi yang tidak membingungkan pengunjung ketika berjalan memasuki maupun keluar ruangan. Hal ini berkaitan dengan sistem penekanan dan pembedaan dalam sirkulasi. Hal lain juga terkait dengan kapasitas pengunjung ketika berada di dalam ruang, sirkulasi harus memiliki dinamika gerak yang memadai ketika pengunjung melebihi kapasitas.

Tabel 4.17. Sirkulasi Ruang Dalam

No	Pola sirkulasi	Keterangan
	<p data-bbox="423 422 505 449">Linier</p> 	<p data-bbox="691 422 1336 506">pola ini baik untuk alur gerak pengunjung ruang pameran yang permanen karena hanya bergerak satu arah</p> <p data-bbox="691 527 980 558">Kajian keislaman : ++</p> <p data-bbox="691 579 943 611">High tech : ++</p>
2	<p data-bbox="423 665 505 693">Radial</p> 	<p data-bbox="691 665 1336 800">Pola ini baik bagi pengunjung karena pengunjung bisa leluasa mengamati keseluruhan ruang pameran dengan alur gerak yang bebas.</p> <p data-bbox="691 821 1235 852">Kajian keislaman : ++High tech : ++</p>
3	<p data-bbox="423 915 505 942">Spiral</p> 	<p data-bbox="691 915 1336 1050">Alur gerak pengunjung pada pola ini akan lebih menarik karena obyek pameran dinikmati secara bertahap dengan menggunakan suatu alur.</p> <p data-bbox="691 1071 964 1102">Kajian keislaman : +</p> <p data-bbox="691 1123 935 1155">High tech : +</p>
4	<p data-bbox="423 1190 505 1218">Grid</p> 	<p data-bbox="691 1190 1336 1373">Pola alur ini sangat bagus karena pola ini membentuk alur menjadi segi empat pengunjung bisa menikmati obyek dari empat sisi yang berbeda.</p> <p data-bbox="691 1394 964 1425">Kajian keislaman : +</p> <p data-bbox="691 1446 935 1478">High tech : +</p>
5	<p data-bbox="423 1516 505 1543">Jaringan</p> 	<p data-bbox="691 1516 1336 1650">Pola ini sangat bagus untuk menghindari rasa bosan dari pengunjung karena alur gerak dari pengunjung bisa menghubungkan titik tertentu dalam ruang.</p> <p data-bbox="691 1671 964 1703">Kajian keislaman : +</p> <p data-bbox="691 1724 935 1755">High tech : +</p>

6	 <p>Komposit</p>	<p>Pola komposit mempunyai banyak alternatif alur gerak karena pola ini merupakan penggabungan dari berbagai pola alur gerak yang sebelumnya sehingga pengunjung mempunyai banyak variasi dalam menentukan arah gerak pengamatan.</p> <p>Kajian keislaman : ++</p> <p>High tech : ++</p>
---	---	--

Sumber. Hasil analisa

4.3.8. Pendekatan Ruang Luar

Dasar pertimbangan penataan pola ruang luar adalah memberikan kemudahan, kenyamanan serta memberikan dampak yang mendukung kedudukan bangunan Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam kawasannya.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah:

- a. Menarik perhatian pengamat dengan pengolahan vegetasi dan tampilan bangunan
- b. Memadukan antara unsur-unsur alami dengan menampilkannya dalam bentuk modern
- c. Penggunaan unsur pelengkap yang mendukung seperti penentuan jenis tanaman dan material berdasarkan ketahanannya.

Hal yang penting yang perlu diperhatikan dalam penataan ruang luar adalah kesesuaian dengan karakteristik bangunan. Karena bangunan merupakan bangunan yang berkarakter edukatif dan memasukkan unsur rekreatif agar kesan yang timbul adalah non formal, sehingga ruang luar diatur dengan memadukan kedua hal tersebut.

Dalam penataan ruang luar, perlu juga diperhatikan perletakan dari tempat parkir, dimensi parkir (berdasarkan pada kapasitas kendaraan dan dimensi kendaraan). Hal ini akan mempengaruhi arah sirkulasi kendaraan, pedestrian, *main entrance* dan *side entrance*.

Tabel 4.18. Unsur Pembentuk Ruang Luar

Unsur Ruang Luar	Fungsi
Plaza	Mengumpulkan dan menyebarkan manusia
<i>Playground</i>	Tempat bermain
Gazebo	Tempat beristirahat
<i>Sculpture</i>	Penangkap bentuk dan pusat perhatian
Perkerasan	Lahan parkir, sirkulasi
<i>Pedestrian way</i>	Sirkulasi pejalan kaki
<i>Lighting garden</i>	Penerangan ruang luar
Pergola	Pelindung sirkulasi
Pagar	Pembatas tanaman

Sumber: hasil analisa

4.4. ANALISA BENTUK DAN TAMPILAN

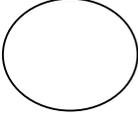
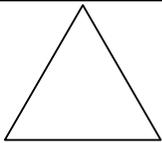
4.4.1. Analisa Bentuk Dasar

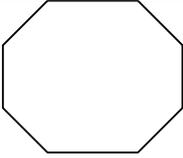
Analisa ini dilakukan untuk memperoleh bentuk-bentuk yang menyesuaikan dengan karakter, fungsi bangunan dan tetap memiliki nilai spririt keislaman yang tercermin pada nilai simbolis arsitektur islam. Analisa ini disajikan dalam bentuk sketsa yang mendukung analisa. Wujud dasar bentuk analisa ini adalah adalah menyesuaikan dengan pengkarakteristikan bangunan *high tech* yang memberikan ciri khasnya dengan bangunan lain disekitarnya. Namun, untuk menghindari dari

kesan yang angkuh, maka bentuk haruslah mempertimbangkan unsur lokalitas dan lingkungan, agar warga sekitar dan pengunjung tidak merasa canggung untuk masuk dan berkunjung ke obyek PPIPTEK ini.

Beberapa bentuk dasar, sifat dan pengkarakteristikan bentuk dasar dapat dilihat dari tabel 4.19 di bawah ini:

Tabel 4.19. Alternatif Bentuk Dasar

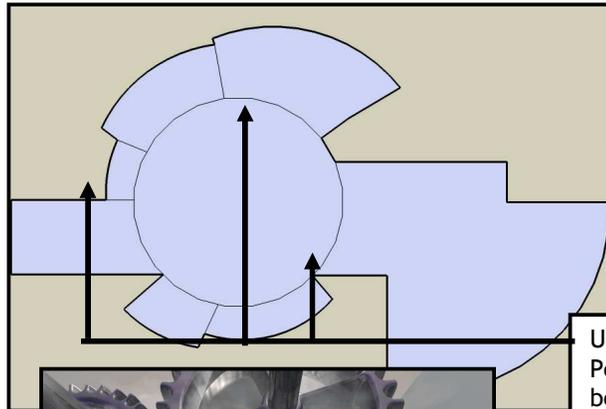
Bentuk dasar	Sifat	Karakter	Keputusan
 Segi empat	Modular, fungsional, netral	Kesan kaku, formal, monoton	√
 Lingkaran	Plastis, memusat, dinamis	Kesan fleksibel dan non formal	√
 Elips	Plastis, tidak fungsional	Kesan fleksibel, kurang praktis	
 Segitiga	Stabil, statis, modular	Kesan kokoh, vertikal dan dinamis	√

 Segi banyak	Dinamis, memusat, tidak fungsional	Kesan dinamis, fleksibel	
--	--	-----------------------------	--

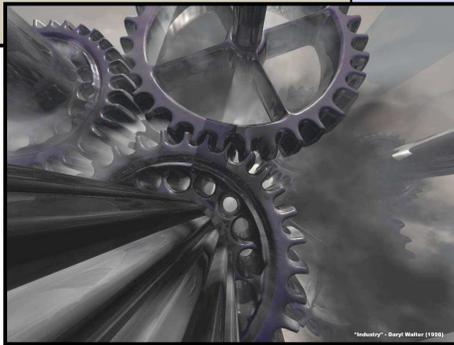
Sumber: hasil analisa

Berdasarkan dari studi bentuk dasar, pertimbangan dan karakter bentuk yang dinamis, bentuk dasar bangunan dari Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ini dirancang dengan pertimbangan:

- a. Memberikan kefleksibilitasan ruang yang diwadahi di dalamnya.
- b. Menghindari ruang-ruang pasif.
- c. Mempertimbangkan unsur lingkungan dan kawasan.
- d. Tuntutan karakter yang dinamis.
- e. Tuntutan yang mewadahi kefungsian bangunan.
- f. Tuntutan penggabungan karakter *high tech architecture* dengan lingkungan.
- g. Memiliki kedekatan nilai dari sifat teknologi yang rasional, tumbuh dan berkembang, terbuka dan jujur, dinamis dan progresif.

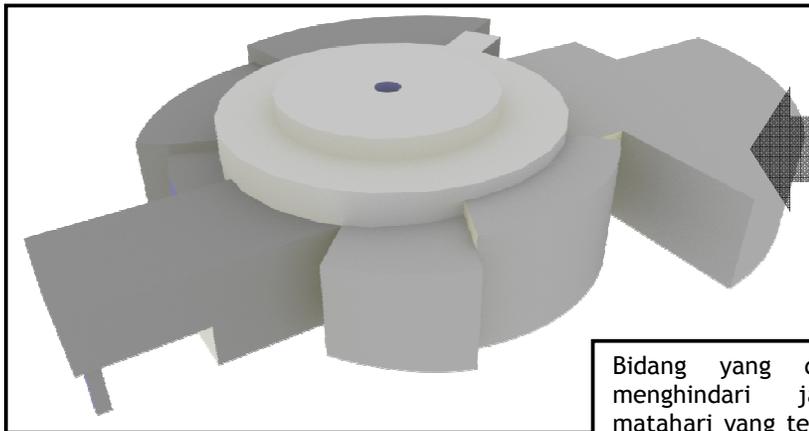


Bentuk dinamis untuk kefleksibilitasan ruang dan untuk menghindari ruang pasif



Unsur keseimbangan (lingkaran dan Persegi) dan unsur geometris sebagai bentuk simbolisasi dari nilai arsitektur islam yang diterapkan dalam perancangan bangunan.

Filosofi pengembangan bentuk dasar berupa bentuk *gear*, yang memiliki makna sesuatu yang bergerak, berputar, yang mengkaitkan satu dengan yang lain, sesuai dengan karakter Teknologi yang selalu mengalami perkembangan kemajuan dan interaksinya satu terhadap lainnya.



Bidang yang dimiringkan guna menghindari jatuhnya cahaya matahari yang tegak lurus langsung ke bangunan selain itu juga menambah estetika bentuk.

Gambar 4.18. Visualisasi Pengembangan Bentuk Dasar

Sumber. Hasil Analisa

4.4.2. Analisa Tampilan

Konsep tampilan yang ingin ditampilkan pada perancangan Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ini adalah menggabungkan antara tema *high tech architecture* dengan unsur-unsur simbolik arsitektur islam, sehingga menghasilkan sebuah karya *high tech* namun tetap memiliki spirit arsitektur islam. Unsur-unsur tersebut yaitu:

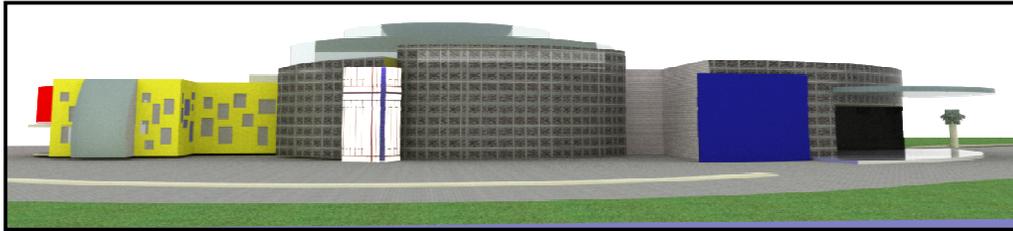
Tabel 4.20. Analisa Tampilan

<i>High tech architecture</i>	Unsur Simbolis Arsitektur Islam
Penonjolan dan penekanan pada bentuk bangunan, bentuk tampilan, konsep bangunanm struktur, utilitas dan material bangunan yang modern.	<ol style="list-style-type: none">1. Bermanfaat dan fungsional sehingga tidak mubazir2. Mempunyai penekanan pada bentuk persegi dan fasad yang dekoratif.3. Penggunaan ornamen geometris4. Adanya unsur yang dapat menyatu dengan alam

Sumber. Hasil Analisa

Dari penggabungan antara tema dan unsur simbolis arsitektur islam tersebut diharapkan tetap mampu menampilkan suatu bentuk bangunan *high tech architecture* yang memiliki spirit keislaman dan tetap bersinergi terhadap lingkungan.

Karena obyek perancangan bersebelahan dengan Gor Ken Arok, secara tidak langsung bagaimana menampilkan bangunan yang dapat membedakan antara Gor Ken Arok dengan obyek perancangan Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.



Gambar 4.19. Visualisasi Tampilan

Sumber. Hasil Analisa

4.5. ANALISA SISTEM BANGUNAN

Beberapa persyaratan struktur bangunan antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Keseimbangan dan kestabilan, agar massa bangunan tidak bergerak akibat gangguan alam ataupun gangguan lain.
- b. Kekuatan, yaitu kemampuan bangunan untuk menerima beban yang ditopang.
- c. Fungsional yaitu fleksibilitas sistem struktur terhadap penyusunan pola ruang, sirkulasi, sistem utilitas dan lain-lain.
- d. Ekonomis dalam pelaksanaan maupun pemeliharaan.
- e. Estetika, struktur dapat menjadi ekspresi arsitektur yang serasi dan logis.

Sistem bangunan yang dipakai pada Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ini meliputi sistem struktur, bahan bangunan, dan sistem utilitas, masing-masing dapat dijelaskan sebagai berikut:

4.5.1. Struktur dan Konstruksi Bangunan

Satuan struktural utama dapat terdiri atas kombinasi elemen-elemen. Perlu dibedakan antara sistem yang membentang secara horisontal dengan yang

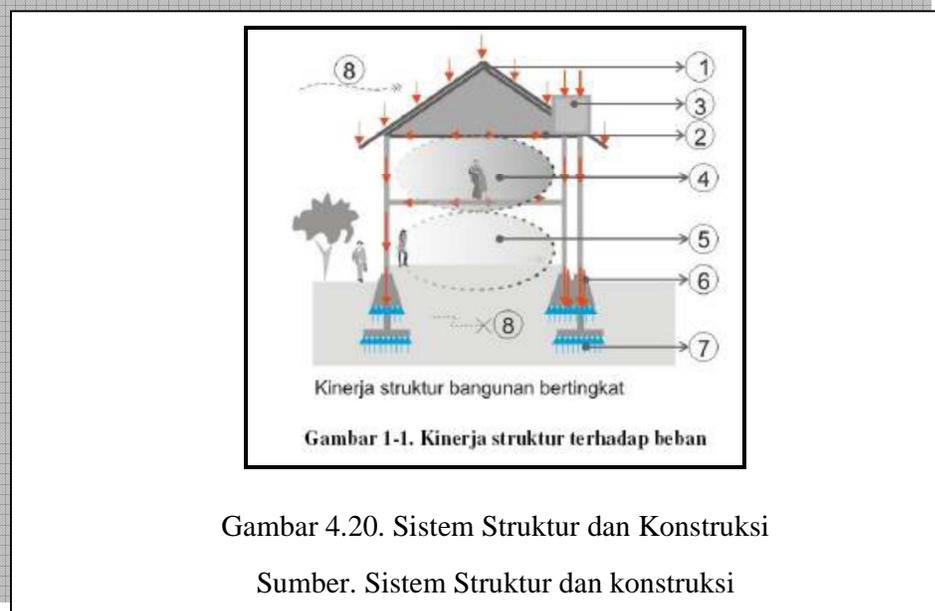
membentang secara vertikal dan sistem tumpuan lateral. Untuk permukaan datar, sistem yang membentang secara horisontal dapat terdiri dari satu, dua elemen membentang. Gaya disalurkan dari satu elemen ke elemen lainnya melalui gaya-gaya reaksi tumpuan di tumpuan elemen.

Dalam kondisi bentang pendek, sistem lantai dan balok lebih sering digunakan. Untuk

bentang yang lebih besar, rangka batang dan kabel dapat digunakan sebagai elemen primer dan sekunder tidak terkecuali sistem struktur lainnya juga dapat diaplikasikan.

Untuk mengurangi dari gaya runtuh, struktur dinding dapat memikul beban-beban tersebut. Sebaliknya, sistem blok dan kolom membutuhkan elemen pemikul lainnya seperti diagonal, sistem rangka kaku yang juga tahan terhadap beban lateral memberikan alternatif untuk sistem balok dan kolom.

a) Sistem struktur dan konstruksi bangunan

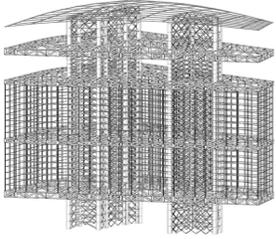


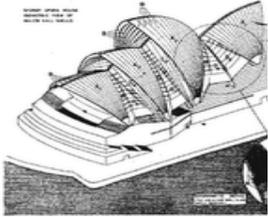
1. Struktur Balok Kolom

Kolom berfungsi sebagai penopang beban atap yang menerima gaya dari balok. Pada bangunan dengan gaya arsitektur *high tech* penggunaan kolom dapat menggunakan bahan dari baja yang bersilangan antara satu dengan lainnya atau menggunakan bahan lain dengan bentuk yang lebih variatif.



Tabel 4. 21. Analisa Struktur Utama

Jenis struktur	Karakter	keputusan
 Struktur rangka	<ul style="list-style-type: none">• Fleksibel• Bentang relatif panjang• Berkesan teknologis• Ringan, efisien dan murah• Dapat berfungsi sebagai sistem struktur dan elemen interior	√

 <p>Struktur cangkang</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kesan semi fleksibel • Dinamis dan rekreatif • Mudah dibentuk • Bentang panjang • Kurang serasi bila digabungkan dengan struktur lain 	√
 <p>Struktur Tenda</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kesan dinamis • Fleksibel • Rekreatif • Plastis dan informal • Mudah dibentuk • Bentang panjang • mahal 	
 <p>Struktur kabel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fleksibel • Dinamis dan rekreatif • Bentang panjang • Bisa digabungkan dengan struktur lain 	√

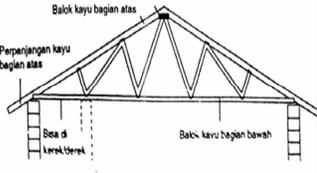
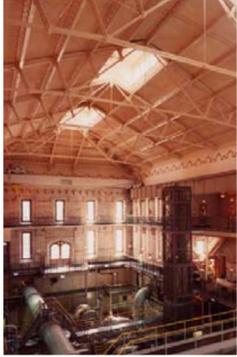
Sumber: hasil analisis

4.5.2. Struktur Atap

Struktur atap ditentukan berdasarkan:

- a. Aktivitas yang akan diwadahi di bawahnya
- b. Kesesuaian dengan badan bangunan
- c. Kemudahan pelaksanaan
- d. Ketersediaan bahan di lokasi

Tabel 4.22. Analisa Struktur Atap

Struktur	Karakter	Contoh
<p>Struktur atap</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruksi cukup kuat • Bentuk ebih bebas • Tahan tekan • Relatif tahan terhadap api dan cuaca • Tahan korosi • Beban berat • Waktu pembuatan lama 	
<p>Rangka baja</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruksi kuat • Bentuk tertentu • Tahantarik • Tidak tahan api dan cuaca • Mudah korosi • Beban lebih ringan • Waktu pembuatan relatif singkat 	
<p>Space frame</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruksi kuat • Bentuk tertentu • Tahan torsi dan tekan • Mudah korosi • Tidak tahan api dan cuaca 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Beban lebih ringan • Pengadaan lebih cepat 	
--	---	--

4.5.3. Material Bangunan

Faktor yang perlu diperhatikan dalam pemutusan penggunaan bahan bangunan dan finising pada bangunan Pusat Peragaan dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi antara lain adalah:

- a. Kemudahan dalam pemasangan dan aplikasi
- b. Kemudahan dalam perawatan bangunan
- c. Aspek estetika dan kesan yang ditimbulkan
- d. Selain itu pemakaian bahan bangunan harus memperhatikan kesan dan karakter yang ingin ditampilkan dalam bangunan karena pemilihan bahan secara langsung akan memperlihatkan tekstur dan karakter tampilan bangunan, dan memvisualisasikan dari tema *high tech architecture*.

Sebagai bahan pertimbangan dalam perancangan Pusat Peragaan dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, maka digunakan material rangka atap berupa Rangka atap yang menggunakan konstruksi truss yang terbuat dari bahan campuran Zinc dan alumunium. Lapisan baja Zinalum, bajanya terdiri dari kandungan 55% Alumunium, 43.5 % Zinalum, 1.5% Silicon (Lapisan Silicon). Rangka atap ini merupakan pengganti konstruksi kayu/baja. Dibuat dengan teknologi muktahir dengan kelebihan mutu sifat bahan yang memiliki keunggulan lebih baik dari bahan rangka atap lainnya. Salah satu jenis produk rangka atap ini adalah Nagata Roof Truss yang diproduksi oleh PT. Tustika Nagata, Kruptruss dari PT. Adeha Metalindo dsb.

Beberapa kelebihan Zincalum dibanding dengan konstruksi rangka atap yang lainnya:

- a. Harga lebih ekonomis
- b. Tahan terhadap rayap
- c. Lebih ringan dan kuat
- d. Mempunyai mutu seragam
- e. Pemasangan lebih singkat
- f. Tingkat kebocoran lebih kecil
- g. ATAP lebih rapi dan presisi tinggi
- h. Cocok untuk segala jenis atap, baik atap seng, atap genteng keramik, atap genteng beton.

Tabel 4.23. Material Bangunan

Elemen struktur	Pertimbangan	Jenis material	Karakter
Struktur Rangka Utama			
Rangka utama	Kekuatan struktur, ringan, fabrikasi, korosi	Aluminium Beton bertulang	Ketahanan terhadap korosi tinggi Daya muai rendah Kuat tarik dan tekan
Penutup dinding	Efisiensi perawatan, lingkungan,	<i>Zincalum</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menyerap panas • ringan • Formal

	kemudahan pemasangan		<ul style="list-style-type: none"> • Kaku
		Pasangan batu bata	<ul style="list-style-type: none"> • Berat • Menyerap panas • Formal • Kaku
		Kaca	<ul style="list-style-type: none"> • Transparan • Mewah • Ringan • Mahal
		<i>fiberglass</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Efisiensi • Mewah • Ringan
Penutup atap	Tampilan, perawatan dan lingkungan	<i>Fiberglass</i>	Efisiensi Mewah Ringan

Sumber: hasil analisis

4.5.4. Sistem Utilitas

a) Sistem Penghawaan

Pembahasan mengenai sistem penghawaan dalam bangunan PPIPTEK tidak lepas dari sistem tata udara dimana dalam dasar perencanaannya, sistem diatur untuk kondisi dan pengaturan udara di dalam suatu bangunan meliputi:

1. Memberikan suhu udara yang baik di dalam ruangan, sehingga tercapai suhu ruangan terkondisikan dengan baik.
2. Mengatur kualitas udara yang bersirkulasi

3. Mengatur aliran dengan sistem ventilasi mekanis agar pertukaran udara di dalam ruangan tetap terkondisikan.
4. Dapat mengatur udara apabila terjadi hal yang kurang diinginkan seperti kebakaran, dengan penggunaan *smoke exhaust* sebagai pengendali asap.

Pada bangunan PPIPTEK di kota Malang menggunakan penghawaan alami dan buatan. Dasar pertimbangan yang harus diperhatikan dalam merencanakan sistem penghawaan ini adalah karena kota Malang berada di daerah dataran tinggi dengan tingkat kelembaban relatif sedang, dan kebutuhan udara segar tiap orang adalah $28 \text{ m}^3/\text{jam}$ dengan kelembaban normal adalah $\pm 45\%$.

b) Sistem Penghawaan Alami

Penanggulangan sistem penghawaan secara alamiah dilakukan dengan pengaturan bukaan-bukaan dan mengaplikasikan dari sistem sirkulasi silang. Untuk itu diperlukan penempatan bukaan-bukaan yang dapat mengoptimalkan pemakaian penghawaan alami.

Sistem penghawaan alami digunakan secara optimal pada ruang-ruang yang tidak memerlukan penggunaan penghawaan buatan secara terus menerus, misalnya ruang bermain, fasilitas penunjang seperti *cafeteria*. Pada ruang-ruang tersebut, penggunaan penghawaan alami diusahakan maksimal. Hal lain yang harus diperhatikan juga adalah dengan banyaknya bukaan-bukaan harus juga memperhatikan arah cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan.

c) Sistem Penghawaan Buatan

Penanggulangan sistem penghawaan secara buatan dilakukan apabila kondisi alami tidak memungkinkan atau dibutuhkan penghawaan tambahan secara khusus, dengan mempertimbangkan:

1. Temperatur kulit manusia rata-rata pada perbedaan 5°C .
2. Kenyamanan temperatur manusia berkisaran pada $20\text{-}25^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban 45%-60%.

Sistem penghawaan buatan untuk ruangan-ruangan yang dikondisikan dengan temperatur nyaman ($20\text{-}25^{\circ}\text{C}$), dengan sistem tata udara yang digunakan yaitu sistem *Central Unit*, misalnya *Chiled Water System* dengan AHU pada tiap lantai. Hal ini dilakukan dengan dasar pertimbangan yaitu ruang yang digunakan mempunyai luasan yang cukup besar.

Sistem ini menggunakan campuran udara luar dengan udara di dalam ruangan yang didinginkan kemudian dialirkan kembali ke dalam ruangan. Pembagian setiap ruangan dan lantai digunakan AHU sebagai saluran pembagi udara dingin. Pengolaan air dingin yang diperlukan untuk AC (*air conditioner*) dilakukan secara sentral dengan menggunakan *cooling tower*, *water centrifugal chiller*, *chiled water pumps* dan *condensing water pumps*.

Sistem distribusi udara akan dilengkapi dengan *variable air volume (VAV)* unit untuk dapat secara individual mengatur suhu ruangan, jumlah udara yang dihembuskan disesuaikan dengan beban pendingin (*cooling load*) untuk mendapatkan suhu yang sesuai. Sistem ini mendukung untuk penggunaan ruang-ruang dengan kebutuhan suhu yang berbeda.

Penerapan sistem penghawaan dalam ruangan Pamer dan peraga berkaitan dengan adalah:

1. Pengunjung

- a) Temperatur udara : $20^0 - 25^0$ C
- b) Kelembaban udara : 20% - 70%
- c) Pergerakan udara : 0,15m/dtk – 0,25 m/dtk

2. Benda-benda pameran dan peraga

Batasan yang diizinkan dalam pengendalian penghawaan terhadap benda-benda pameran dan peraga adalah:

- a) Temperatur udara : $20 - 24^0$ C
- b) Kelembaban udara : 45 – 69 %

d. Sistem Jaringan

1. Jaringan komunikasi

Sistem komunikasi yang ada dalam bangunan juga sebagai sistem kontrol aktivitas di dalam bangunan, yang meliputi jaringan telepon dan kelistrikan.

Jaringan telepon digunakan sebagai sarana komunikasi terbagi menjadi:

- a) Di dalam bangunan menggunakan sistem *intercommunications* (di dalam ruangan/antar ruangan/antar lantai).
- b) Fasilitas telepon IDD untuk berkomunikasi ke luar dan sambungan internasional

- c) Teleks dan faksimile, terdapat dalam suatu ruang yang dapat digunakan bersama (pada kantor pengelola)
- d) Telepon umum, beberapa wartel untuk pelayanan masyarakat umum.

Sistem komunikasi yang juga direncanakan dalam bangunan PPIPTEK ini adalah sistem tata suara. Di dalam perencanaan sistem tata suara ini diperhitungkan tingkat kebisingan disetiap tempat dan ruang. Intensitas yang dihasilkan harus melebihi tingkat kebisingan. Sistem suara yang digunakan adalah sistem tata sentral dengan fungsi utama antara lain:

- a) Sebagai alat untuk memberi musik/suara latar belakang untuk membentuk suasana dalam ruangan
- b) Sebagai alat pengumuman
- c) Sebagai penunjang pertunjukan dalam ruangan peragaan

2. Jaringan internet

Jaringan internet yang digunakan dalam PPIPTEK ini adalah sebagai sarana penunjang bagi pengunjung yang ingin menikmati fasilitas dalam bangunan. Jaringan yang dipakai adalah *wireless* yang dihubungkan langsung dengan jaringan telepon dan terkoneksi dengan komputer.

3. Jaringan kelistrikan

Sistem *ME (mechanical electrical)* utama diperoleh melalui jaringan PLN dengan sumber listrik cadangan yang berasal dari generator listrik atau genset yang berfungsi secara otomatis apabila listrik dari PLN mengalami pemadaman.

4. Sistem keamanan

Untuk pencegahan bahaya kebakaran bila terjadi, maka bangunan PPIPTEK ini harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a) Berbahan struktur utama dan finishing tahan terhadap api
- b) Berjarak bebas dengan bangunan sekitarnya
- c) Memiliki tangga atau pintu darurat
- d) Memiliki sistem pencegahan terhadap sistem elektrikal
- e) Memiliki pencegahan terhadap sistem
- f) Penangkal petir
- g) Memiliki alat kontrol untuk *ducting* pada sistem
- h) Pengkondisian udara
- i) Memiliki sistem pendeteksian dini dengan sistem alarm
- j) *Automatic smoke detector system* dan *heat ventilating*
- k) Berkomunikasi dengan petugas pemadam kebakaran

Tipe alat pemadam kebakaran dan pencegah kebakaran antara lain:

- a) ***Fire hydrant***, alat ini menggunakan bahan baku air, dimana terbagi dalam dua zona, yaitu zona dalam bangunan dan zona luar bangunan. Ada beberapa syarat dalam pemasangan hidran yaitu:
 - 1) Sumber persediaan air harus diperhitungkan pemakaiannya selama 30-60 menit dengan daya pancar 200 galon/menit
 - 2) Pompa kebakaran dan peralatan listrik lain harus mempunyai aliran listrik tersendiri dari sumber daya listrik darurat.

- 3) Selang kebakaran berdiameter 1,5" – 2" terbuat dari bahan tahan panas dan panjang selang 20 – 30 m.
 - 4) Penempatan *hydrant* harus jelas, mudah dijangkau, mudah dibuka dan tidak terhalang oleh benda-benda lain.
 - 5) *Hydrant* yang berada di halaman harus memakai katup pembuka dengan diameter 4" untuk 2 kopling, dan 6" untuk 3 kopling dan mampu mengalirkan air 250 galon/menit.
- b) ***Sprinkler***, yaitu alat pemadam kebakaran yang bekerja secara otomatis bila terjadi bahaya kebakaran. Pemasangan alat ini harus memperhatikan:
- 1) Kapasitas air yang dipakai *fire reservoir*
 - 2) Pompa tekan sprinkler
 - 3) Kepala sprinkler, dibedakan beberapa macam sesuai dengan tingkat kepekaannya terhadap panas:
 - Jingga, tabung pecah pada suhu 57⁰ C
 - Merah, tabung pecah pada suhu 68⁰ C
 - Kuning, tabung pecah pada suhu 79⁰ C
 - Hijau, tabung pecah pada suhu 93⁰ C
 - Biru, tabung pecah pada suhu 141⁰C
 - 4) Alat bantu lain

Perletakan *sprinkler* harus bisa melayani area seluas 10 – 20 meter dengan ketinggian 3 m dipasang di plafond dan tembok dengan jarak antar sprinkler 2,25 meter.

- b) ***Halon gas***, pada daerah yang tidak boleh menggunakan air untuk memadamkan kebakaran misalnya ruang arsip, maka pemadaman api dilakukan dengan alat bantu *halon gas* ini.
- c) ***Fire damper***, alat ini untuk menutup *ducting pipe* yang mengalirkan udara supaya asap dan api tidak menjara kemana-mana. Alat ini bekerja secara otomatis, sehingga bila terjadi kebakaran akan segera menutup pipa-pipa tersebut.
- d) ***Smoke and heating ventilating***, alat ini dipasang di area yang terhubung dengan udara luar, sehingga bila terjadi kebakaran, asap yang timbu segera mengalir keluar bangunan.
- e) **Tangga atau pintu darurat**, tangga dan pintu darurat berfungsi sebagai tempat melarikan diri saat terjadi kebakaran. Adapun syaratnya antara lain:
 - 1) Terbuat dari konstruksi beton dan baja yang tahan selama 2 jam.
 - 2) Dipisahkan dari ruangan-ruangan lain dengan beton yang tebalnya minimal 15 cm/tebal tembok 30 cm dan tahan terhadap kebakaran selama 2 jam
 - 3) Bahan terbuat dari bahan tahan api
 - 4) Lebar minimum 120 cm untuk 2 orang

- 5) Pintu tidak terbuka secara otomatis dan terbuat dari bahan tahan api
- 6) Letak pintu terjauh dapat dijangkau oleh pengguna dalam jarak 25 m. Oleh karena itu diperlukan satu pintu atau tangga darurat setiap luas 600 m², yang ditempati 50 – 70 orang
- 7) Perlu adanya alat penerangan secara otomatis dan bersifat *emergency* sebagai penunjuk arah jalan.
- 8) Perlu adanya *exhaust fan* penghisap asap di bagian lorong pintu.

e. Sistem Penyediaan Air Bersih

Sumber air bersih diperoleh dari PDAM dan sebagian cadangan apabila kapasitas PDAM terganggu, maka disediakan sumur dalam yang digunakan untuk keperluan kamar mandi, wastafel, air minum. Sistem distribusi yang digunakan adalah sistem *downfeed* (sistem distribusi dari sumber air masuk ke dalam tandon bawah dan pompa menuju ke tandon atas kemudian di distribusikan ke masing-masing ruangan yang membutuhkan persediaan air)

f. Sistem Pembuangan Air Kotor

Sistem pembuangan air kotor dari bangunan dengan menggunakan shaft tersendiri untuk kemudahan dalam pembuangan air kotor dan perawatan saluran pembuangan. Pembuangan air kotor ini terlebih dahulu memulai perangkat lemak *grease trap*, hal ini bertujuan untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Seperti yang ada dalam bagan berikut:

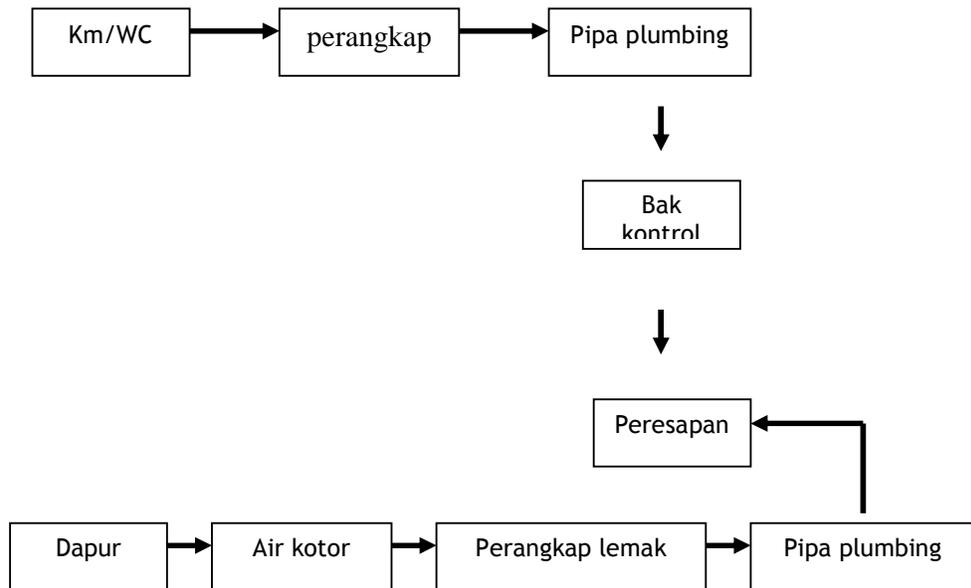


Diagram 4.4. sistem pembuangan air kotor

Sumber. Hasil analisa