

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan tentang Ilmu Pengetahuan & Teknologi

2.1.1. Tinjauan tentang ilmu pengetahuan

Ilmu berasal dari kata *alima* (bahasa arab) yang berarti tahu, jadi ilmu maupun *science* secara etimologis berarti pengetahuan. *Science* berasal dari kata *scio*, *scire* (bahasa latin yang artinya tahu). Secara terminologis ilmu dan *science* punya pengertian yang sama yaitu pengetahuan.

Ilmu pengetahuan (sains) adalah pengetahuan tentang gejala alam yang diperoleh melalui proses yang disebut metode ilmiah (*scientific method*) (Suriamantri, 1992). Terdapat dua jenis pengetahuan diantaranya adalah :

Pengetahuan Biasa (*Knowledge*) diperoleh dari keseluruhan bentuk upaya kemanusiaan, seperti perasaan, pikiran, pengalaman, panca indera, dan intuisi untuk mengetahui sesuatu tanpa memperlihatkan objek, cara dan kegunaannya.

Pengetahuan ilmiah (*Science*) juga merupakan keseluruhan bentuk upaya kemanusiaan untuk mengetahui sesuatu, tetapi dengan memperhatikan obyek, cara yang digunakan dan kegunaan dari pengetahuan tersebut.

Pada perkembangannya, ada yang mencoba membedakan antara pengetahuan (*knowledge*) dan ilmu (*science*). Pengetahuan diartikan hanyalah sekedar “tahu”, yaitu hasil tahu dari hasil usaha manusia untuk menjawab “what”, misalnya apa batu, apa gunung, apa air, dan lain sebagainya. Sedangkan Ilmu bukan hanya sekedar dapat menjawab “what” tetapi akan dapat menjawab “why” dan “how”, misalnya mengapa batu banyak macamnya, mengapa gunung dapat meletus, mengapa es mengapung dalam air.

2.1.2. Tinjauan tentang teknologi

Menurut Alisyahbana (1980:1), teknologi telah dikenal manusia sejak jutaan tahun yang lalu karena dorongan untuk hidup yang lebih nyaman, lebih makmur dan lebih sejahtera. Jadi sejak awal peradaban sebenarnya telah ada teknologi, meskipun istilah “teknologi belum digunakan. Istilah “teknologi” berasal dari “techne “ atau cara dan “logos” atau pengetahuan. Jadi secara harfiah teknologi dapat diartikan pengetahuan tentang cara. Pengertian teknologi sendiri menurutnya adalah cara

melakukan sesuatu untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan bantuan akal dan alat, sehingga seakan-akan memperpanjang, memperkuat atau membuat lebih ampuh anggota tubuh, pancaindra dan otak manusia.

Pengertian teknologi secara umum adalah :

- A. proses yang meningkatkan nilai tambah.
- B. produk yang digunakan dan dihasilkan untuk memudahkan dan meningkatkan kinerja.
- C. Struktur atau sistem di mana proses dan produk itu dikembangkan dan digunakan.

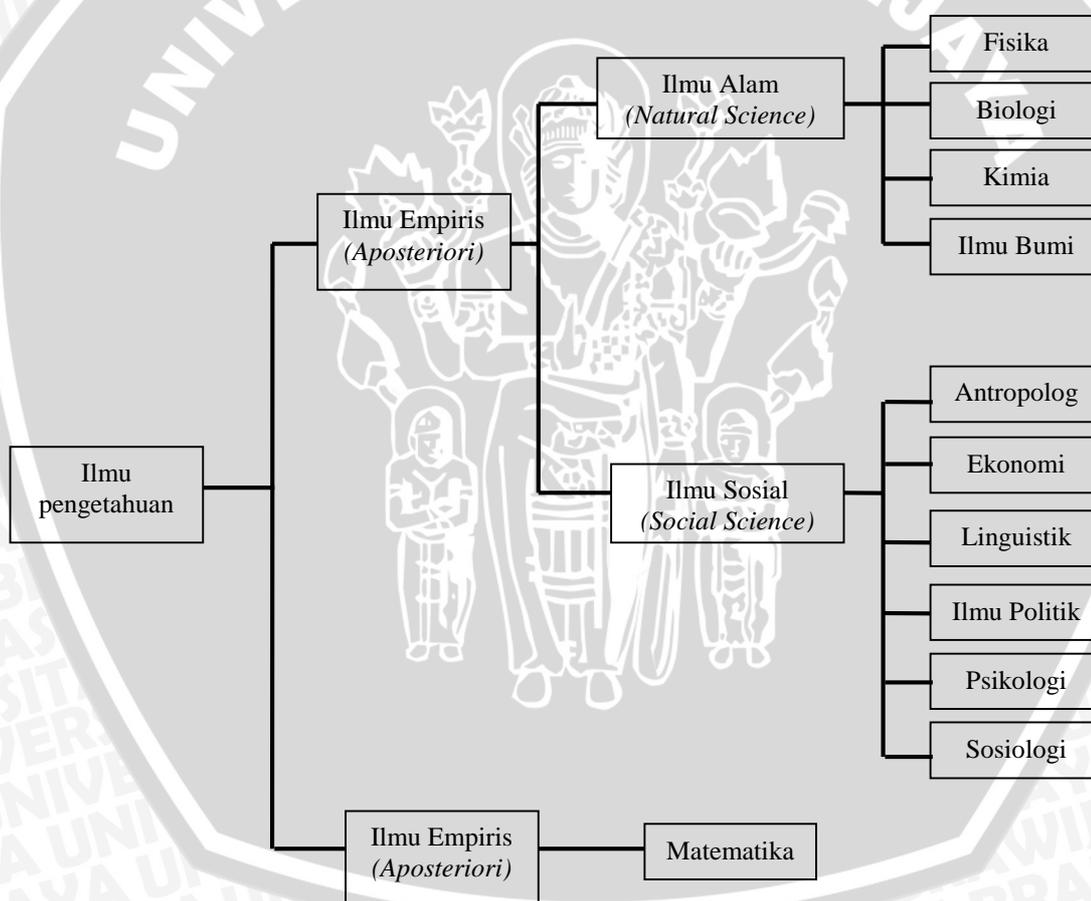
Teknologi, menurut Djoyohaddikusumo (1994:222) berkaitan erat dengan dengan sains (Science) dan perekayasaan (engineering). Dengan kata lain, teknologi mengandung dua dimensi, yaitu Science dan Engineering yang saling berkaitan satu sama lainnya. Sains mengacu pada pemahaman kita tentang dunia nyata sekitar kita, artinya mengenai ciri-ciri dasar pada dimensi ruang, tentang materi dan energi dalam interaksinya terhadap yang lainnya. Teknologi sebagai ilmu pengetahuan memiliki sifat-sifat sebagai berikut ini :

1. Obyektif dan universal
Tidak memihak pada suatu aliran tertentu maupun kebudayaan tertentu dan memiliki resiko yang berbeda dengan yang terdahulu.
2. Rasional
Landasan penemuan yang berpikir logis.
3. Tegak dan lugas
Sesuai dengan syarat pembuktian secara empiris.
4. Sistematis dan akumulatif
Sifat rasional dan empiris membentuk kerangka pikir yang sistematis.
5. Tumbuh, dan selalu berkembang
Teknologi akan selalu mengalami perkembangan dan tidak pernah berhenti disebabkan karena sikap kritis dan perkembangan pola pikir manusia yang mendasari perkembangan ini.

2.1.3. Tinjauan Macam Ilmu Pengetahuan & Teknologi

Pengetahuan secara umum diklasifikasikan dalam dua bagian, yaitu pengetahuan alam dan pengetahuan sosial. Ada sejumlah disiplin ilmu lain yang berkaitan, dimana mengelompokkan lagi ilmu pengetahuan sebagai ilmu terapan, diantaranya adalah teknik dan pengetahuan kesehatan. Dalam kategori ini terdapat sejumlah pengkhususan cabang pengetahuan yang merupakan bagian elemen dari disiplin ilmu lain.

Ada cukup banyak bidang pendidikan ilmu pengetahuan, mulai dari ilmu-ilmu dasar hingga pengetahuan teknik terapan. Berikut merupakan penjabaran tentang bidang-bidang *science* tersebut : (www.wikipedia.org/wiki/Ilmu)



Gambar 2.1. Bagan Pembagian Ilmu Pengetahuan

Sumber : www.wikipedia.org

Dibawah ini merupakan penjelasan mengenai cabang-cabang ilmu pengetahuan dan teknologi yang akan digunakan sebagai sarana belajar non-formal

pada wahana ini adalah ilmu pengetahuan empiris pada bidang ilmu alam (natural science) dan ilmu formal yaitu matematika yang merupakan ilmu-ilmu pengetahuan yang diajarkan pada anak tingkat usia sekolah.

- A. Fisika, mempelajari masa dan energi, gejala alam yang tidak hidupa atau materi dalam lingkup ruang dan waktu
- B. Kimia, ilmu yang mempelajari mengenai komposisi dan sifat zat atau materi .
- C. Ilmu hayat atau biologi, ilmu yang mempelajari mengenai kehidupan yang mencakup makhluk hidup,botani,zoology, dan mikrobiologi,biokimia, dan biofisika
- D. Astronomi yang mempelajari mengenai asal-usul, evolusi, sifat fisik dan kimiawi benda-benda langit.
- E. Ilmu bumi
- F. Matematika
- G. Teknologi modern

2.2. Tinjauan Mengenai Pusat Peragaan (*Science Center*)

2.2.1. Jenis jenis pusat peragaan

Menurut ASTC (Association Of Science Technology Art), jenis jenis pusat peraga dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

A. *Comprehensive Centers*

Comprehensive Centers adalah Fasilitas Peragaan Sains yang menyajikan obyek peraga secara lengkap, hampir semua bidang dari sains diperagakan. dengan menggunakan teknik peragaan modern. Berdasarkan latar belakang pembangunan, pengadaan benda peraga *Comprehensive Centers* diklasifikasikan sebagai berikut :

1. *Industrially Oriented Centers*

Fasilitas Peragaan Sains jenis ini lebih mengutamakan peragaan barang hasil dari pengembangan teknologi industri mutakhir. Pembangunan dan pengelolaannya biasanya dilakukan oleh perusahaan-perusahaan yang terkait langsung dengan benda yang diperagakan, contohnya *Evolution* dibangun oleh perusahaan elektronik Philips.

2. *Educationally Oriented Centers*

Fasilitas Peragaan Sains ini lebih berorientasi pada pendidikan, biasanya dikelola oleh suatu universitas atau lembaga pemerintah, contohnya *Singapore Science Center*, *Scientifically Oriented Centers*. Fasilitas Peragaan Sains ini lebih berorientasi pada fenomena-fenomena alam, contohnya "Museum of Science" di Boston.

B. *Specialized Centers*

Specialized Centers ini merupakan Fasilitas Peragaan Sains yang memperagakan salah satu dari bidang sains, pembahasannya biasanya lebih khusus dan mendalam, misalnya *energy center*, *transportation center*, dan lain-lain.

C. *Limited Centers*

Fasilitas Peragaan Sains ini hampir sama dengan *Comprehensive Centers*, hanya lebih kecil, cara peragaannya lebih sederhana, biasanya sasaran pengunjungnya terbatas, misalnya museum ilmu pengetahuan untuk anak di Brooklyn.

Sedangkan dari segi pelayanannya sebuah pusat peragaan Iptek dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

a. *Public Science Center*

Terbuka untuk umum, dan biasanya materi yang disajikan lebih mendasar.

b. *University Science Center*

Terbatas pada lingkungan tertentu, dan biasanya materi yang diperagakan merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh universitas tersebut.

2.2.2. Tata Peragaan

A. Materi Peragaan

Kegiatan peragaan (visualisasi) pada wahana ilmu pengetahuan & teknologi merupakan bagian yang terpenting, karena dengan cara peragaan ini dapat lebih memudahkan pengunjung untuk mengerti dan memahami mengenai konsep, proses, dan prinsip dari IPTEK. Dengan peragaan ini diharapkan pembelajaran IPTEK dterangkan secara lebih mudah, nyata, dan menyenangkan dengan menggunakan alat peraga.

Benda-benda yang diperagakan harus memiliki nilai ilmiah tinggi, bendanya bias memiliki nilai historis tinggi, dan dapat juga berupa obyek yang hanya menerangkan suatu kawasan dasar dari IPTEK. Obyek yang ditampilkan dalam sebuah pusat peragaan terdiri dari :

1. Benda asli
2. Benda replika
3. Model peragaan, untuk memperjelas informasi yang hendak disampaikan.

Penyusunan materi peragaan dapat disajikan dengan berbagai ragam penyajian. Oleh karena itu pada umumnya “science center” berusaha mengklasifikasikan materi pameran dalam beberapa tema. Tujuan dari pengklasifikasi tersebut adalah ;

- a. Mempermudah pengunjung dalam mencari dan menguasai materi yang diperagakan.
- b. Memperjelas wawasan materi peragaan IPTEK yang ditampilkan sebagai hasil karya indah.
- c. Mempermudah persiapan perencanaan peragaan.
- d. Mempermudah pelaksanaan peragaan untuk jangka panjang dan jangka pendek.

B. Metoda Penyajian

Setiap benda yang diperagakan disusun sedemikian rupa agar pengunjung dapat mengerti maksud benda yang diperagakan dan kaitannya dengan fungsi sains dalam kehidupan sehari manusia. Sukses tidaknya suatu peragaan banyak tergantung pada metoda dan teknik yang digunakan (Udansyah, 1979).

Peragaan harus dapat membangkitkan rasa ingin tahu dan merangsang kreativitas pengunjung. Beberapa metoda yang dapat digunakan adalah :

- 1) Metoda pendekatan estetik

Cara penyajian benda koleksi dengan mengutamakan segi keindahan dari benda yang diperagakan.

- 2) Metode pendekatan romantik

Cara penyajian benda koleksi disusun sehingga dapat mengungkapkan suasana tertentu yang berhubungan dengan benda yang diperagakan.

3) Metode pendekatan intelektual atau metode tematik

Cara penyajian benda koleksi disusun sehingga dapat mengungkapkan dan memberi informasi ilmu yang bersangkutan dengan benda yang diperagakan.

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam tata peragaan agar tujuan dari suatu Pusat IPTEK dapat tercapai adalah :

a) Faktor Pengunjung

Pengunjung harus dapat bergerak dan mengamati obyek yang disajikan secara leluasa dan nyaman. Oleh karena itu, gangguan-gangguan seperti kebisingan suara, kelembaban, suhu udara yang terlalu panas atau terlalu dingin, dan kesilauan sedapat mungkin harus diminimalisir.

b) Faktor Benda Koleksi

Koleksi benda yang diperagakan harus dapat menampilkan nilai ilmiah maupun nilai historisnya dan tidak membosankan.

2.2.3. Sistem Peragaan

Sistem peragaan yang digunakan agar pengunjung dapat lebih menangkap pesan dan kesan yang diinginkan adalah :

A. Sistem Peragaan Dinamis

Benda koleksi dapat bergerak, peralatan elektronis harus diaktifkan oleh pengunjung tau bergerak secara otomatis. Pengunjung selain dapat melihat, juga dapat terlibat secara aktif sehingga diharapkan dapat menjawab hal-hal yang sebelumnya tidak dimengerti. Sistem peragaan dinamis dapat berupa diorama atau simulasi.



Gambar 2.2. Alat Peraga Dinamis

Sumber : www.google.co.id

B. Sistem peragaan statis

Benda koleksi dipamerkan dan diberi keterangan secara tertulis. Benda dapat diletakkan di lantai, meja, digantung, diorama statis di dalam vitrine dan pengunjung hanya dapat melihatnya saja.



Gambar 2.3. Alat Peraga Statis

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

2.2.4. Teknik Peragaan

Teknik peragaan yang dapat digunakan adalah :

A. Penggunaan vitrine

Untuk memamerkan benda-benda yang membutuhkan perlindungan khusus, seperti perlindungan terhadap debu dan sentuhan.



Gambar 2.4. Alat Peraga di Dalam Vitrine

Sumber : www.google.co.id

B. Penggunaan panel

Panel-panel yang digunakan untuk memamerkan, foto, diagram, dan sebagainya.



Gambar 2.5. Benda Peraga Berupa Foto & Diagram

Sumber : www.google.co.id

C. Penggunaan peralatan audio visual

Menggunakan peralatan audiovisual seperti film, slide, video, dan tape, dengan menggunakan sistem “push button”.



Gambar 2.6. Benda Peraga Berupa Video & Film

Sumber : www.antafoto.com

D. Peletakkan benda diatur berdasarkan dimensi dan berat

Untuk benda peraga dengan dimensi yang besar dan berat cenderung diletakkan di atas lantai sedangkan benda yang ringan peletakkannya dapat menggunakan meja atau digantungkan di langit-langit.



Gambar 2.7. Benda Peraga yang diletakkan di lantai & di meja

Sumber : www.antafoto.com

2.2.5. Sirkulasi Ruang Peragaan dan Sirkulasi Pengunjung

Pengelolaan jalur pergerakan dalam suatu kegiatan peragaan perlu dilakukan agar memberikan kenyamanan juga akan memberikan kesan menarik dan komunikatif antara piñata objek peraga dan pengunjung. Kecenderungan pengunjung melakukan pergerakan yang bertolak belakang dengan emosional manusia. Pergerakan tersebut secara sadar maupun tidak sadar dipengaruhi oleh keinginan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhannya, antara lain:

A. Faktor pendorong pergerakan

Kecenderungan untuk bergerak ke suatu tempat yang menarik, suatu perubahan tempat terbuka atau suasana lain.

B. Faktor penghambat pergerakan

Kecenderungan pengunjung karena lelah mengamati, adanya rintangan fisik karena tuntutan atau bahaya.

Pada umumnya desain ruang-ruang peragaan di Pusat IPTEK dilandasi oleh kebebasan arus pengunjung, kebanyakan susunan ruang peragaan yang besar dan menerus. Ruang peragaan yang besar lebih banyak memberikan kebebasan dalam penyusunan tata letak benda peraga, sehingga pengunjung dapat melihat dengan bebas dan nyaman. Usaha untuk menarik minat pengunjung harus didukung juga dengan pengolahan alur sirkulasi antar ruang tertentu yang mengarahkan melalui urutan klasifikasi koleksi tertentu (Sumadio.1986). Dalam perancangan wahana peragaan, pola sirkulasi ruang pameran peragaan harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Fleksibilitas ruang peragaan untuk dapat mengantisipasi perubahan atau penambahan penyajian barang koleksi dalam batas tertentu.
2. Menghindari terciptanya suasana monoton karena adanya hubungan antara ruang yang satu dengan ruang yang lainnya.

Jalur sirkulasi harus dapat memberikan keleluasaan kepada pengunjung, terutama pelajar yang datang secara berkelompok, untuk berkumpul dan mendengarkan penjelasan oral atau melihat demonstrasi alat peraga. Menurut Snyder dkk (1984), sistem-sistem sirkulasi memberikan kaitan yang menghubungkan kegiatan didalam ruang. Faktor-faktor yang merangsang manusia untuk cenderung bergerak :

- a. Menghindari dari sifat monotonnya di sepanjang sirkulasi dengan memberikan sebuah elemen yang menjadi daya tarik pengunjung.
- b. Ada sesuatu yang menyenangkan dan mempunyai kegunaan
- c. Mempunyai daya tarik yang menakjubkan
- d. Sirkulasi tidak mengalami hambatan
- e. Informasi yang jelas dalam memberikan arah yang dituju.

Penataan pola sirkulasi harus memperhatikan pola perilaku pengunjung (*Visitor Behavior*). Dari telaah kepustakaan mengenai peragaan di pusat peraga didapatkan bahwa :

- 1) Manusia mempunyai kompleksitas visual.
- 2) Manusia cenderung menyukai keragaman.

- 3) Manusia memiliki suatu pola untuk melakukan suatu lompatan dari urutan yang sudah ada, tergantung minat dan keterkaitannya.
- 4) Manusia tidak begitu suka tata ruang yang beruntun dan membosankan, tetapi lebih menyukai kebebasan memilih obyek yang disukainya.
- 5) Dalam memasuki suatu ruangan manusia cenderung untuk melakukan liputan searah jarum jam.
- 6) Manusia cenderung membaca display dari kiri ke kanan.

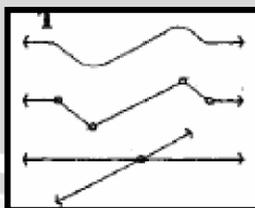
Benda peraga pada umumnya dapat diraba, dipegang, dan dicoba sendiri, tetapi, ada juga beberapa benda peraga yang hanya dapat dilihat saja. Untuk menghindari kerusakan dan pencurian terhadap benda peraga, diperlukan suatu cara pengawasan dan pengamanan yang sesuai dengan sifat benda peraga tersebut. Beberapa cara yang dapat dilakukan sebagai bentuk pengawasan dan pengamanan benda peraga adalah :

- a) Penggunaan lemari kaca atau *vitrine*.
- b) Sistem pengawasan dengan menggunakan CCTV.
- c) Memberi benda pembatas antara benda peraga dengan pengunjung, sehingga pengunjung tidak dapat menjangkaunya.
- d) Menggunakan sensor infra merah yang dihubungkan dengan sistem alarm.

Berikut ini merupakan pola sirkulasi secara umum yang terdapat pada ruang pameran peragaan, diantaranya adalah sebagai berikut :

✓ Linier

Jalan yang lurus dapat menjadi unsur pengorganisir utama deretan ruang. Jalan dapat berbentuk lengkung atau berbelok arah, memotong jalan lain, bercabang-cabang, atau membentuk putaran (loop).

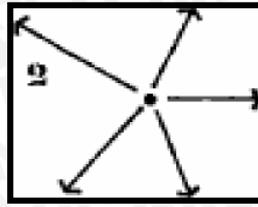


Gambar 2.8. Sirkulasi Linier

Sumber : Ching, 2000

✓ Radial

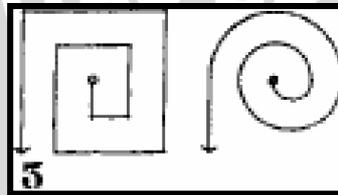
Sirkulasi radial memiliki jalan jalan lurus yang berkembang dari sebuah pusat bersama.



Gambar 2.9. Sirkulasi Radial
Sumber : Ching, 2000

- ✓ Spiral (berputar)

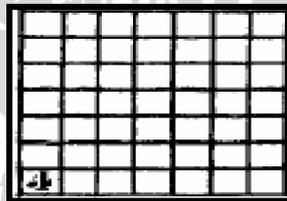
Sirkulasi spiral merupakan suatu jalan tunggal menerus yang berasal dari titik pusat, mengelilingi pusatnya dengan jarak yang berubah.



Gambar 2.10. Sirkulasi Spiral
Sumber : Ching, 2000

- ✓ Grid

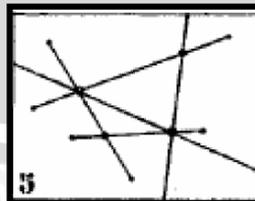
Sirkulasi grid terdiri dari dua pasang jalan sejajar yang saling berpotongan pada jarak yang sama dan menciptakan bujur sangkar atau kawasan ruang segi empat.



Gambar 2.11. Sirkulasi Grid
Sumber : Ching, 2000

- ✓ Jaringan

Sirkulasi ini terdiri dari jalan jalan yang menghubungkan titik-titik tertentu dalam ruang.



Gambar 2.12. Sirkulasi Jaringan
Sumber : Ching, 2000

2.2.6. Standar dan persyaratan ruang peraga

A. Standar Ruang Gerak

Berdasarkan ruang gerak menurut Ashihara (1981) dapat dibedakan menjadi dua :

1. Ruang gerak di dalam ruangan

Jarak minimal antara dua orang untuk melihat jelas adalah sama dengan tinggi badannya, demikian juga berlaku untuk anak-anak. Jarak tersebut diwujudkan dalam radius ruang yang berbentuk lingkaran.

Tabel 2.1. Standar Ruang Gerak Manusia

Usia	Tinggi	Ruang Gerak (luas lingkaran-m ²)
2-4	0.95 m	0.70
4-7	1.10 m	0.95
7-11	1.25 m	1.20
11-13	1.40 m	1.50

Sumber : Ashihara, (1981)

2. Ruang gerak diluar ruangan

Jarak terjauh untuk orang agar masih bisa berkomunikasi/ bersosialisasi dengan baik adalah 4-7 kaki.

B. Standar Ruang Alat Gerak

1. Standar modul diorama tergantung dari besaran ruang yang dibutuhkan dan ragam materi yang ditampilkan.

2. Standar modul media interaktif atau modul berskala kecil.

- Standar maksimum ruang gerak adalah 1.5 m²
- Jumlah pengamat untuk 1 gugus alat peraga maksimum 20 orang dan jangka waktu pengamatan \pm 20.
- Luas meja alat + 0.5 m²
- Standar ruang gerak minimum jumlah pengamat x luas ruang gerak
=20x1.5m²
=30 m²

3. Standar modul panil

- Jumlah panil dalam satu peraga maksimal 2 lembar untuk 1 modul.
- Lebar panil minimal 0.6 m².
- Jarak normal melihat panil antara 90 –120 cm.
- Luas ruang gerak yang diperlukan minimal

$$- = (0.9 \times 1.2 \text{ m}^2) - (1.2 \times 1.2 \text{ m}^2) = 1 \text{ m}^2 - 4 \text{ m}^2.$$

4. Standar modul simulasi komputer

Penggunaan komputer secara perorangan dengan diamati oleh maksimal 3 orang selama 5 menit, luas minimal ruang + 2 m²

5. Standar modul berskala besar

Modul maket/model yang berskala besar diasumsikan dengan standar tinggi maksimal 5 meter untuk diletakkan di dalam ruangan (berskala 1:20).

C. Persyaratan Teknis Infrastruktur

Menurut *Architecture and Exhibition Design, ASTC Newsletter, May/June 1997*, dalam merencanakan perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Beban lantai difokuskan pada lantai dasar, dengan standar 500 kg/m².
2. Ketinggian langit-langit (tinggi bersih) antara 3.60 sampai 4.50 m.
3. Menggantung alat peraga pada langit-langit.
4. Penggantungan alat peraga pada dinding memperhatikan lapisan dasarnya, menggunakan dinding *Plywood* / kayu lapis belakang *Drywall*.
5. Sirkulasi antar benda peraga minimal berdimensi 3x3 m.
6. Untuk keperluan daya listrik sekitar 5-10 watt dengan pendistribusian melalui outlet/keluaran dilantai atau langit-langit dengan pola grid.

D. persyaratan Teknis Infrastruktur

Berdasarkan pada Data *Arsitek & Time Saver For Building Type*, maka berikut ini merupakan standar – standar yang ada di fasilitas pada suatu pusat peragaan, meliputi :

1. Ruang belajar kira-kira 2.5 m²/ tempat, dengan materi dan demonstrasi 4.5 m² / tempat.
2. Ruang belajar materi dan demonstrasi 60 m² dan ruang latihan 70-80 m².
3. Untuk ruangan belajar dalam kelompok, memerlukan ruang 3.4 – 4 m² / murid.
4. Perpustakaan / ruang media keseluruhan 0.35-0.55 m²/ pelajar, dengan ruang kerja kira-kira 60 m².

2.3. Tinjauan Tentang Fleksibilitas

Pada dasarnya terdapat tiga konsep fleksibilitas, yaitu ekspansibilitas, konvertibilitas, dan versatilitas. Berikut ini merupakan penjabaran mengenai masing-masing konsep fleksibilitas : (www.arsiteka.com)

A. Ekspansibilitas

Ekspansibilitas berarti desain ruang yang dapat menampung pertumbuhan melalui perluasan. Desain merupakan desain tumbuh yang dapat terus berkembang sesuai dengan kebutuhan. Perkiraan terhadap perkembangan di tahun-tahun mendatang diantisipasi dengan adanya ruang-ruang fleksibel yang tidak dibatasi dengan pembatas permanen.

B. Konvertibilitas

Konvertibilitas berarti desain atau ruang yang dirancang untuk memungkinkan adanya perubahan orientasi dan suasana sesuai dengan kebutuhan.

C. Versatilitas

Versatilitas berarti fleksibilitas sebuah wadah dengan cara penggunaan wadah multifungsi untuk menampung multi aktifitas pada waktu yang berbeda. Adanya ruang multi fungsi ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam aktifitas.

Di dalam proses desain, terwujudnya suatu bangunan didukung oleh elemenelemen seperti struktur, dinding, lantai dan atap. Layer-layer elemen bangunan ini terdiri dari enam yang disebut *six S* yaitu :

1. *Site* adalah lokasi bangunan, di dalamnya terkandung unsur kepemilikan dan konteks site yang berubah-ubah di masa depan. Dalam hal ini site sangat berpengaruh pada perubahan suatu bangunan. Bangunan dapat mengalami perubahan sesuai perkembangannya dengan kondisi site yang ada.
2. *Structure* berfungsi sebagai pondasi bangunan yang menahan beban bangunan. Perubahan pada struktur mencakup perubahan perluasan bangunan dan jumlah lantai.
3. *Skin* sebagai permukaan luar bangunan, perubahan yang terjadi pada level ini mencakup perubahan pada warna dinding, perubahan ornament pada fasad bangunan, dan perubahan material fasad bangunan.

4. *Services* merupakan utilitas yang ada pada bangunan, elemen yang ini sering mengalami perubahan atau perbaikan. Oleh karena itu, pada layer *services* ini diperlukan perawatan (maintenance).
5. *Space Plan* berkaitan dengan unsur-unsur ruang dalam (interior bangunan) seperti dinding, lantai, *ceiling*, dan pintu. Perubahan pada layer *space plan* pada bangunan komersil ini dapat terjadi dalam kurun waktu 3 tahun, sedangkan pada rumah tinggal, *space plan* dapat bertahan hingga 30 tahun.
6. *Stuff* adalah elemen yang mencakup meja, kursi, lukisan, telepon dan benda-benda di dalam bangunan yang dapat berubah atau berpindah tempat tiap harinya, *Stuff* berpotensi berubah dalam waktu singkat.

Bangunan mengalami penyesuaian, baik itu dengan sekitarnya, dengan iklim, ataupun dengan penghuninya. Setiap bangunan berpotensi untuk mengakomodasi beberapa perubahan meskipun, tidak semua bangunan memiliki unsur fleksibel dan tidak semua bangunan dapat memungkinkan terjadinya perubahan. Sebagian besar bangunan memiliki ukuran peletakkan elemen-elemen seperti jendela dan pintu yang permanen. Ukuran dan letak elemen-elemen bangunan yang sifatnya permanen ini kemudian menghambat kefleksibelan suatu bangunan. Ruang-ruang yang luasannya besar cenderung untuk lebih fleksibel dibandingkan dengan ruang yang luasannya kecil, (Frank dalam Sagepubjournal, <http://www.sagepubjournal.com>, 2008).

Salah satu kriteria bangunan fleksibel adalah memiliki kapasitas untuk berubah, baik struktur ruang maupun kegunaan bangunannya. Selain itu, bangunan fleksibel cenderung memiliki ruang-ruang dengan kegunaan yang general dibandingkan dengan ruang-ruang dengan guna spesifik. Fleksibilitas dalam arsitektur telah menjadi perdebatan sejak munculnya revolusi industri. Perdebatan tersebut berakhir pada dua definisi dalam fleksibilitas. Anggapan yang pertama, fleksibilitas adalah kondisi saat arsitek mendesain bangunan dengan komplit, sehingga unsur fleksibilitas sudah termasuk didalamnya. Anggapan lain menyebutkan sebaliknya, bahwa fleksibilitas adalah kondisi saat bangunan sebagai karya yang belum selesai (incomplete) untuk kemudian berkembang di masa depan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Secara keseluruhan bahwa bangunan beradaptasi dengan penghuni dan juga sekitarnya. Perubahan ini dapat dilihat berdasarkan enam layer. Bangunan mengalami perubahan dari masa ke masa, dimana perubahan ini mengacu pada terwujudnya bangunan dengan guna yang berkelanjutan. Secara umum yang dibutuhkan bangunan dengan guna yang berkelanjutan adalah tingkat fleksibilitas yang memungkinkan bangunan tersebut digunakan dalam kurun waktu yang panjang dengan kemampuan mengakomodir terjadinya perubahan-perubahan pada bangunan.

Fleksible can defined as : eaxily changed to suit neew condition (Homby, 1987), dan dalam bahasa Indonesia berarti mudah disesuaikan dengan kondisi yang baru. Dapat disimpulkan elemen yang fleksibel berarti elemen pembentuk ruang yang dapat diubah untuk menyesuaikan dengan kondisi yang berbeda, dengan tujuan kegiatan baru tersebut dapat diwadahi seoptimal mungkin pada ruang yang sama.

Fleksibilitas pada pembentukan ruang pameran atau peragaan dalam perencanaan memiliki unsur-unsur sebagai berikut :

a. Efisiensi

Efisiensi atau daya guna berarti kualitas dan kemampuan untuk melakukan sesuatu dengan baik, cakap dan dengan sedikit usaha dan waktu. Dalam bisang arsitektur, dapat berarti **kualitas dan kemampuan elemen arsitektur untuk dimanfaatkan seoptimal mungkin dengan sedikit atau tanpa berbagai kesulitan yang ditemui.**

b. Efektivitas

Efektivitas atau tepat guna berarti kemampuan mencapai sasaran, tujuan, maksud secara proporsional. Dalam bidang arsitektur, pencapaian tujuan yang diinginkan adalah melalui **pewadahan fasilitas berdasarkan karakteristik kegiatan dan kualitas yang diinginkan, sehingga fasilitas dapat dimanfaatkan secara optimal sesuai dengan kebutuhan.**

Peran fleksibilitas merupakan upaya untuk mencapai tingkat optimalisasi tertinggi bagi pemanfaatan ruang atau bangunan untuk kegiatan yang berbeda sesuai dengan kebutuhan fungsi ruang didalamnya, dengan tujuan dapat diubah untuk menyesuaikan dengan kondisi yang ada. Fleksibilitas pada suatu ruangan merupakan salah satu unsur pembentuk pada fleksibilitas terhadap bangunan itu sendiri dimana memiliki peran sebagai berikut :

- 1) Kebutuhan ruang yang direncanakan berdasarkan karakter kegiatan utama dari berbagai kegiatan yang akan diwadahi.
- 2) Kebutuhan besaran ruang memanfaatkan skala ruang maksimum dari suatu kegiatan, sedangkan untuk kegiatan lain dengan skala yang lebih kecil dapat diatasi dengan mewadahnya untuk beberapa kegiatan sekaligus.
- 3) Kebutuhan kualitas ruang memanfaatkan unsur pembentuk ruang yang berpindah, sehingga dapat disesuaikan dengan tingkat kebutuhan.

Fleksibilitas secara harfiah diartikan sebagai kemampuan untuk menyesuaikan diri. Kemudahan penyesuaian ruang pameran atau ruang peragaan berpotensi untuk dapat menampung lebih banyak ragam materi dan stan untuk pameran ataupun peragaan. fleksibilitas ruang pameran atau peragaan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu :

a) Pemilihan sistem struktur

Penggunaan ruang dengan bentangan yang besar dan bentuk denah yang lebih dinamis dapat meningkatkan efisiensi ruang & pengaturan tata ruang. Untuk mendapatkan ruangan dengan bentangan yang lebih besar dibutuhkan suatu sistem struktur bentangan lebar.

b) Pembagian ruang

Pembagian ruang dapat dilakukan dengan menggunakan struktur dinding portable yang mudah dipindahkan. Sistem ini dilakukan agar ruang peragaan dapat menampung jenis materi peragaan yang berbeda dalam waktu tertentu.

c) Ketinggian ruang

Ketinggian ruang pameran atau ruang peragaan ditentukan oleh jenis produk yang dipamerkan dan bentuk tata ruangnya. Ruangan dengan ketinggian lebih dari 4.5 meter mempunyai fleksibilitas untuk menampung pameran atau peragaan dengan stan bertingkat.

d) Tata letak pameran stan

Fleksibilitas pada pola pengaturan stan pameran diperoleh dengan mempertimbangkan letak penyaluran sumber energi listrik dan air. Untuk ruangan dengan bentangan yang besar penyaluran fasilitas tersebut dapat dilakukan dengan penerapan sistem jaringan kabel dan lantai panggung.

e) Lantai stan pameran

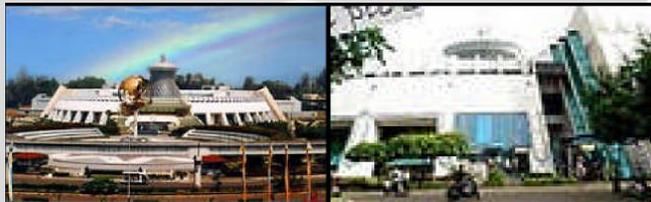
Fleksibilitas lantai ruang dapat diperoleh dengan menerapkan beberapa pola lantai stan pameran, yaitu sistem lantai pameran split (bertingkat), sistem lantai putar, sistem lantai stan bergerak, dan sistem lantai banyak yaitu lantai stan dinaikkan dengan sistem hidrolik.

f) Sirkulasi

Sirkulasi ditekankan pada pola pengaturan pencapaian, sirkulasi pengunjung, dan servis bangunan.

2.4. Studi Komparasi Objek Sejenis

2.4.1. Pusat Peragaan IPTEK TMII



Gambar 2.13. PP IPTEK TMII

Sumber : <http://ppiptek.ristek.go.id>

Pada tahun 1984 gagasan pendirian *science center* di Indonesia diprakasai oleh Menristek, Prof. Dr. B.J. Habibie. Kemudian pada tahun 1988-1990 dikembangkan 20 peragaan interaktif bidang IPA di Anjungan Istana Anak-Anak TMII, sebagai hasil kerjasama dengan Fakultas Pendidikan Matematika & IPA, IKIP Jakarta. PP-IPTEK merupakan sarana pembelajaran luar sekolah untuk menumbuhkembangkan budaya ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di masyarakat untuk segala generasi secara mudah, menghibur, dan kreatif; melalui berbagai program dan peragaan interaktif yang dapat disentuh dan dimainkan. Melalui interaksi ini, akan dapat mendorong tumbuhnya pemikiran tentang apa, mengapa, dan bagaimana iptek digali dan dimanfaatkan bagi kehidupan manusia agar lebih nyaman dan sejahtera.

A. Program Kegiatan PP-IPTEK

Pusat peragaan IPTEK ini ditujukan bagi anak-anak mulai dari pra sekolah hingga SMA. Galeri berisi sekitar 300 alat peraga yang dikelompokkan menjadi 14 wahana : antariksa, lingkungan, energi, fluida, gelombang, listrik dan magnet, mekanika, optic, transportasi darat, transportasi udara, arena peneliti cilik,

matematika, penyakit dan kesehatan, galeri Plato. Secara lebih rinci fasilitas alat peraga interaktif di PP Iptek terbagi menjadi beberapa wahana meliputi :

1. *Science Cinema* (auditorium) dengan kapasitas 125 kursi
2. Ruang seminar yang digunakan untuk kegiatan program pendidikan IPTEK seperti :
 - a. Demo sains
 - b. *Water Rocket Fun*
 - c. Kunjungan tematik
 - d. Sanggar kerja ilmiah
 - e. *Sains corner*
 - f. *Sains camp*
 - g. *Sains fair*
 - h. Workshop guru dan siswa
3. Cafeteria
4. Musholla
5. Ruang informasi
6. Wahana alat peraga yang terdiri dari :
 - a. Wahana Ilmu Dasar

Pada wahana ini terdapat 26 alat peraga yang semuanya dapat disentuh/dimainkan pengunjung. Alat peraga tersebut diantaranya mengenai prinsip-prinsip ilmu IPA dan Matematika.



Gambar 2.14. Alat peraga simulasi satelit PP IPTEK TMII

Sumber : <http://ppiptek.ristek.go.id>

- b. Wahana Listrik dan Magnet

Wahana ini terdapat 14 alat peraga interaktif yang berhubungan dengan ilmu dasar kelistrikan dan sifat kemagnetan suatu benda serta hubungan keduanya (eletromagnet).



Gambar 2.15. Alat peraga PP IPTEK TMII

Sumber : <http://ppiptek.ristek.go.id>

c. Wahana Peneliti Cilik

Pada wahana ini terdapat 13 Alat Peraga. Semuanya merupakan alat peraga yang penuh dengan warna yang dapat membangkitkan gairah bermain anak. Wahana ini merupakan wahana bermain sambil belajar bagi anak dibawah 9 tahun. Mereka dapat melatih indera, kecerdasan serta saraf motorik mereka. Di wahana ini anak didampingi oleh orang tua.

d. Wahana Transportasi Darat

Terdapat 9 alat peraga, dimana sebagian besar bertemakan prinsip dasar dari teknologi transportasi darat, sebagian lagi tentang hasil perkembangan teknologi transportasi darat. Wahana ini menyajikan alat peraga dimana pengunjung dapat mempelajari mengenai bentuk roda, kecepatan putaran roda, rem cakram, simulasi gerak mesin kendaraan roda empat.

e. Wahana Transportasi Laut

Wahana ini terdapat 2 alat peraga yaitu sebuah model kapal layar dan sebuah komputer simulasi mengenai Teknologi Pengangkutan Peti Kemas (kontener) di pelabuhan.

f. Wahana Transportasi Udara

Wahana ini terdapat 25 alat peraga yang mencakup Hukum Bernoulli, Gyroskop, Gaya Dorong, Inovasi Model Pesawat Terbang dan Teknologi Pesawat Terbang, dimana pengunjung dapat dengan mudah mempelajari prinsip-prinsip yang melandasi pembuatan pesawat terbang. Melalui wahana ini pengunjung dapat menambah pengetahuan mengenai perkembangan industri pesawat terbang di Indonesia.



Gambar 2.16. Alat peraga simulasi pesawat PP IPTEK TMII

Sumber : <http://ppiptek.ristek.go.id>

g. Wahana Optik (Cahaya)

Didalamnya terdapat 50 alat peraga interaktif yang bertemakan cahaya dan benda benda optik seperti lensa, cermin, dan filter cahaya. Melalui peragaan ini pengunjung dapat lebih mudah untuk mempelajari dan memahami mengenai cahaya dan bendabenda optik.



Gambar 2.17. Alat peraga cahaya PP IPTEK TMII

Sumber : <http://ppiptek.ristek.go.id>

h. Wahana Energi dan SDA

Wahana ini terdapat 11 alat peraga yang bertemakan kalor (panas), hubungan antara energi dengan daya konversi energi gerak ke energi listrik, listrik tenaga surya, pembangkit listrik tenaga nuklir, teknologi serat karbon dan teknologi pengolahan ikan. Pengunjung dapat lebih memahami tentang konsep energi dengan langsung mengoperasikan alat yang memberikan fenomena yang menarik.



Gambar 2.18. Alat peraga aliran listrik PP IPTEK TMII

Sumber : <http://ppiptek.ristek.go.id>

i. Wahana Telekomunikasi

Wahana ini terdapat 8 alat peraga yang bertemakan gelombang bunyi, getaran, rambatan gelombang bunyi dan teknologi komunikasi.

j. Wahana Biologi

Terdapat 14 alat peraga yang berbasis tentang makhluk hidup, diantaranya mengenai tubuh manusia, mekanisme pernafasan, jaringan makanan dan burung dan makanannya, kehidupan lebah dan mengenal organ bagian dalam manusia.



Gambar 2.19. Alat peraga biologi PP IPTEK TMII

Sumber : <http://ppiptek.ristek.go.id>

k. Wahana Komputer

Wahana ini terdapat 8 alat peraga berupa 8 alat peraga komputer, diantaranya simulasi internet, game hitungan dan uji pengetahuan wawasan indonesia. Melalui wahana ini anak dapat mengenal komputer dan internet sejak usia dini melalui program-program permainan yang disajikan.

l. Wahana Galileo

Dalam wahana ini terpasang 34 alat peraga. Berisikan alat- alat peraga yang portable. Wahana ini bersifat temporer, karena isinya suatu saat dapat berganti baik jenis, jumlah dan tema. Sebagian dari alat peraga ini adalah merupakan hasil pengembangan dari alat-alat peraga yang pernah ditayangkan di Kuis Galileo (SCTV). Alat peraga yang didisplay di wahana ini merupakan alat peraga yang biasa digunakan untuk kegiatan IPTEK keliling.

B. Alat Peraga

Alat peraga yang terdapat di PPIPTEK-TMII ini terdiri dari berbagai macam alat peraga. Alat peraga tersebut memiliki wadah tersendiri untuk perletakkannya, yang terdiri dari :

1. Vitrine, untuk alat peraga yang dioperasikan menggunakan joystick
2. Panel, digunakan untuk menempelkan foto-foto, gambar lukisan, peta-

peta.

3. Dak standar untuk perletakkan patung, miniatur dan replika mesin
4. Box
5. Meja untuk alat peraga yang berukuran relatif kecil hingga sedang.
6. Loker, untuk perlengkapan mainan anak pada wahana Peneliti Cilik.

C. Tata Peragaan

Sistem peragaan yang digunakan agar pengunjung dapat lebih menangkap pesan dan kesan yang disampaikan pada kegiatan peragaan pada PPIPTEK TMII adalah :

1. Sistem peragaan Statis

Benda peraga yang dipamerkan diberi keterangan secara tertulis, perletakkannya bias dilantai, meja, digantung menempel pada dinding atau diletakkan di dalam vitrine.

2. Sistem Peragaan Dinamis

Benda peraga yang ditampilkan dapat bergerak dengan aktif, baik bergerak secara otomatis ataupun perlu digerakkan oleh pengunjung.

3. Sistem Peragaan Demonstratif

Peragaan yang diselenggarakan dengan cara demonstrasi atau pertunjukkan langsung oleh seorang petugas dan penyelenggaraannya secara temporer.

D. Sistem Penataan Alat Peraga yang digunakan yaitu:



Gambar 2.20. Sistem penataan alat peraga

Sumber : <http://ppiptek.ristek.go.id>



Gambar 2.21. Sistem penataan alat peraga

Sumber : <http://ppiptek.ristek.go.id>

✓ Sistem Cluster

Penataan alat peraga dikelompokkan menurut cluster tertentu, seperti menurut bidang ilmu, cara kerja alat peraga (mekanik/elektrik) dan lain sebagainya.

✓ Sistem Bebas

Penataan alat peraga bebas tanpa harus dikelompokkan menurut cluster tertentu.



Lokasi PP – IPTEK TMII

Gambar 2.22. Peta Lokasi PP IPTEK TMII

Sumber : <http://ppiipstek.ristek.go.id>

PP-IPTEK menempati gedung permanen pada tanggal 10 November 1995, yang berlokasi di poros utama kompleks TMII menghadap Plaza Perdamaian Monumen KTT Non-Blok. Filosofi konsep desain bangunannya futuristic, menjelajah tanpa batas, dengan luas bangunan 24.000 m² dan luas area 42.300 m². Sejak saat itu tersedia sarana pembelajaran IPTEK yang memberi kesempatan kepada pengunjung untuk melihat dan mempelajari rahasia dan gejala alam yang diperagakan, mempelajari dengan menggunakan indera pendengar, pencium, dan peraba melalui manipulasi, operasi dan eksperimen. Melalui peragaan dan program, pengunjung diberi kesempatan untuk menjajagi fenomena dan khasanah IPTEK secara mandiri, kelompok, dan keluarga, agar memberi inspirasi dalam meningkatkan daya kreativitas dan inovasi.

PP-IPTEK TMII mempunyai bentuk denah yang melingkar dan sebagai penekanan diberi warna merah pada *entrance* bangunan. Ruang *Hall* atau penerima pada PP-IPTEK didesain untuk memungkinkan menampung jumlah pengunjung dalam kapasitas yang banyak atau rombongan. Dalam pemberian warna, PP-IPTEK ini menggunakan warna-warna yang atraktif sehingga memberikan karakter ruang yang kuat dan imajinatif bagi anak-anak. Area bangunan PP-IPTEK yang berada di TMII ini menempati area yang cukup luas sehingga memungkinkan untuk melakukan peragaan secara *out door* sesuai dengan kebutuhan ruangnya.



Gambar 2.23. Penggunaan warna bangunan

Sumber : <http://ppiipstek.ristek.go.id>

2.4.2. PUSPA-IPTEK Sundial Bandung



Gambar 2.24. Puspa IPTEK Sundial Bandung

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

Puspa Iptek (Pusat Peragaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi) diresmikan oleh Menristek dan Mendiknas Tahun 2002. Bentuk bangunan IPTEK ini apabila dilihat dari samping, bagian atapnya terlihat seperti mata tombak raksasa yang siap dilepaskan ke udara. Panjang mata tombaknya sendiri mencapai 30 meter. Sementara, "pegangan" tombaknya tak kurang dari 40 meter. Gambaran yang sama muncul jika bangunan itu dilihat dari udara. Tapi dilihat dari arah depan, gedung itu seperti sebuah kapal lengkap dengan anjungannya. Tapi, itulah penampakan fisik jam matahari (sundial), yang berada di belakang gerbang masuk kompleks perumahan Kota Baru Parahyangan, di Jl Raya Padalarang, Bandung.

Jam matahari dipilih karena merupakan salah satu instrumen ilmiah pertama yang ditemukan manusia. Kata "ilmiah" menjadi penting karena Kota Baru Parahyangan memiliki misi sebagai "Kota Mandiri Berwawasan Pendidikan." Dengan pertimbangan ini pula, Puspa Iptek di bawah jam matahari dibangun. Jam matahari beserta gedung Puspa Iptek-nya, semua berada dalam areal berupa lingkaran dengan diameter 50 meter. Bangunan induknya juga berbentuk lingkaran. Luas keseluruhan lahan itu 7.850 meter persegi. Bagian atap yang menyerupai mata tombak itu merupakan panjang jarum (gnomon), dan berada di ketinggian 15 meter dari atas tanah. Di bagian bawah jarum bagian depan -yang disangga tembok Puspa Iptek--terdapat bidang refleksi horisontal seluas 2.785 meter persegi. Sedangkan di bagian belakang terdapat bidang refleksi vertikal seluas 50 meter persegi. Kedua bidang refleksi inilah yang mencerminkan waktu saat matahari bersinar dan menerpa jarum

jam. Jika bidang refleksi vertikal sekadar berisi angka penunjuk jam, yakni 8-9-10-11-12-1-2-3-4.

Gedung Sundial sendiri dibangun dengan pola tiga lantai. Lantai paling atas merupakan tempat untuk menyaksikan sekaligus membuktikan keberadaan jam matahari. Sedangkan dua lantai di bawahnya digunakan untuk peragaan beragam sains dan teknologi. Ketiga lantai tersebut masing-masing dihubungkan dengan anak tangga. Penggunaan warna pada PUSPA IPTEK ini menggunakan warna-warna cerah atau terang sebagai spectrum cahaya dan panas yang sesuai untuk anak-anak. Fasilitas-fasilitas yang ada di PUSPA-IPTEK Sundial Bandung ini terdiri dari :

A. Fasilitas Utama

Fasilitas utama ini merupakan fasilitas peragaan yang terdiri dari ilmu fisika, meliputi :

1. Anti gravitasi
2. Parabola bersuara
3. Mangkok parabola
4. Sepeda gantung
5. Balapan menurun
6. Pompa Archimedes
7. Loop
8. Bandul beban
9. Generator van graaff

B. Fasilitas Pendukung

1. Laboratorium cilik
2. Ruang sewa untuk pertunjukkan sains
3. Toilet
4. Taman bunga
5. Selasar

Di dalam bangunan pusat peragaan ini terdapat alat peraga IPTEK dimana alat-alat ini di tata secara acak tidak ada pengelompokkan tertentu mengenai kategori alat peraga. Pengunjung yang datang ke PUSPA IPTEK ini kebanyakan berasal dari pelajar-pelajar sekolah. Pada pusat peragaan ini belum memiliki kegiatan outdoor sehingga seluruh kegiatan IPTEK dilakukan di dalam

ruangan. Selain itu, bangunan ini tidak memiliki bangunan pendukung komersil lainnya, dan hanya terdapat retail-retail yang menjual mainan dan makanan.



Gambar 2.25. Interior PUSPA IPTEK
Sumber : <http://www.thebiggestsundial.com>



Gambar 2.26. Eksterior PUSPA IPTEK
Sumber : <http://www.thebiggestsundial.com>

2.4.3. Taman Pintar Jogja



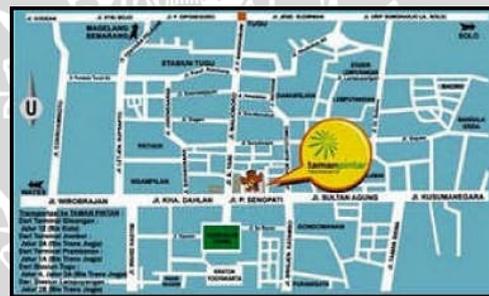
Gambar 2.27. Taman Pintar Yogyakarta

Taman pendidikan atau yang disebut Taman pintar, terletak di kawasan pusat kota Yogyakarta, yang merupakan sebuah wahana wisata baru untuk anak-anak dibangun sebagai wahana ekspresi, apresiasi dan kreasi dalam suasana yang menyenangkan. Taman pintar dibangun pada tahun 2003 ini bernuansa modern sekaligus tradisional yang menjadi ciri khas pada bangunannya sehingga mempunyai kesan tersendiri bagi masyarakat yang mengunjunginya. Bangunan ini di bangun di atas lahan seluas 12.000 meter persegi, dimana didalamnya terdapat enam zona dengan bermacam wahana bermain dan belajar yang disertai alat peraga IPTEK. Enam zona yang ada di taman pintar terdiri dari *playground area*, gedung PAUD barat dan PAUD timur, gedung oval lantai 1, gedung oval lantai 2, gedung kotak lantai 2, dan gedung memorabilia.



Gambar 2.28. Site Plan Taman Pintar Yogyakarta

Konsep yang diangkat pada Taman Pintar ini adalah mengambil salah satu ajaran dari Ki Hajar Dewantara yaitu Niteni (memahami), Nirok'ake (Menirukan), dan Nambahi (Mengembangkan). Bangunan Taman Pintar ini berada di jalan Panembahan Senopati Yogyakarta yang dibangun di eks kawasan shopping Center, dengan pertimbangan bahwa tetap adanya keterkaitan yang erat antara Taman Pintar dengan fungsi dan kegiatan bangunan yang ada di sekitarnya, seperti Taman Budaya, Benteng Vredenburg, Societidt Militer, dan Gedung Agung.



Gambar 2.29. Lokasi Taman Pintar Yogyakarta

A. Macam fungsi yang diwadahi

Taman Pintar semula dibuka untuk menunjang pendidikan dasar dan menengah, Taman Pintar mempunyai 172 zona wahana yang terbagi menjadi 6.690 satuan wahana. Di halaman terdapat zona playground dengan berbagai permainan yang menjadi zona penyambutan.

1. Fungsi Utama

✓ *Playground*

Area ini berada di halaman depan dari gedung Taman Pintar, dimana bangunan ini ditujukan sebagai area penyambutan dan permainan ruang publik bagi pengunjung yang lebih ditujukan ke permainan anak-anak yang bersifat edukasi. Jalan masuk dari pintu gerbang terpecah menjadi 2 oleh sebuah koridor yang terdiri atas 3 tiang berbentuk segitiga di masing-

masing sisinya. Pada area ini disediakan wahana permainan IPTEK yang bersifat outdoor seperti pipa bercerita, parabola berbisik, rumah pohon, air menari, koridor air, engklek, desaku permai, spectrum warna dinding berdendang, sistem katrol, jembatan goyang, jungkit jungkit, istana pasir, dll. Di area ini pengunjung dapat dengan bebas mencoba langsung wahana permainan yang disediakan secara outdoor.



Gambar 2.30. Wahana Air Menari



Gambar 2.31. Wahana Pipa Bercerita



Gambar 2.32. Wahana Engklek



Gambar 2.33. Wahana Dinding berdendang



Gambar 2.34. Wahana Jungkat-jungkit



Gambar 2.35. Wahana Parabola Berbisik

✓ Gedung Oval-Kotak



Gambar 2.36. Gedung Oval-Kotak

Gedung Oval-Kotak ini merupakan gedung utama dari bangunan yang ada di taman pintar ini. Gedung ini memiliki fungsi yang bentuk yang berbeda akan tetapi memiliki keterkaitan pada interiornya. Gedung oval

terdiri dari dari 2 lantai sedangkan gedung kotak ini terdiri dari 3 lantai. Bagi pengunjung taman pintar, untuk menuju gedung kotak ini harus diakses melalui gedung oval sebagai pintu masuk utama sedangkan untuk akses keluar melalui gedung kotak. Kedua gedung ini memiliki fungsi yang berbeda dengan massa lainnya di taman pintar ini. Berikut ini merupakan zona-zona yang terdapat pada gedung Oval-Kotak :

Tabel 2.2. Macam-macam fasilitas Utama Taman Pintar

No.	Area Gedung	Macam Fasilitas yang di wadahi	Gambar
1.	Gedung Oval Lt.1 & 2	Aquarium air tawar	 <p>Gambar 2.37. Aquarium air tawar</p>
		Pra sejarah dan Manusia purba	 <p>Gambar 2.38. Prasejarah & Manusia purba</p>
		Dome Area (melihat angkasa, bumi & pemantauan bencana)	 <p>Gambar 2.39. Dome Area</p>
2.	Gedung Kotak Lantai 2	Teknologi Konstruksi, Mesin, Energi & Listrik	 <p>Gambar 2.40. Sistem Pembangkit Listrik</p>
			 <p>Gambar 2.41. Listrik</p>

			 <p>Gambar 2.42. Teknologi Konstruksi</p>
--	--	--	---

	<p>Teknologi Komputer & Telekomunikasi</p>	 <p>Gambar 2.43. Teknologi Komputer</p>  <p>Gambar 2.44. Teknologi Telekomunikasi</p>
--	--	---

	<p>Teknologi Pengolahan Hasil Bumi</p>	 <p>Gambar 2.45. Zona Teknologi Pangan</p>
--	--	--

	<p>Jembatan Sains (Fisika, Matematika, Biologi, kimia)</p>	 <p>Gambar 2.46. Zona Matematika</p>
--	--	--

		 <p>Gambar 2.47. Zona Biologi</p>
--	--	---

		
		Gambar 2.48. Zona Fisika
	Teknologi Populer (Robotic, Hologram, & Mesin fotocopy)	
		Gambar 2.49. Teknologi Mesin fotocopy
		
		Gambar 2.50. Teknologi Dirgantara
	Teknologi Pengolahan Pangan (Teknik Pengolahan Susu)	
		Gambar 2.51. Teknologi Pengolahan Susu
Gedung Kotak Lantai 3	Theater 4 Dimensi	
		Gambar 2.52. Theater 4 Dimensi

Di dalam ruangan gedung oval ini, terdiri dari ruang pusat informasi, aquarium air tawar, zona pra-sejarah dan manusia purba, dome area, melihat angkasa, melihat bumi dan pemantauan bencana, serta pojok kreasi sains.

- Informasi
Pusat informasi ini terletak di bagian sayap kanan pintu masuk. Selain pusat informasi taman pintar, juga terdapat ruang bagi pengelola gedung.
- Aquarium air tawar
Aquarium air tawar ini terdapat di bagian depan dalam gedung oval ini. Aquarium ini terletak tepat di tengah-tengah pintu masuk utama gedung oval sebagai perantara untuk memasuki zona-zona lain di dalam gedung. Aquarium ini dibuat melorong di mana pada sisi kanan-kirinya terdapat berbagai jenis ikan.



Gambar 2.53. Aquarium Air Tawar

- Zona pra-sejarah dan manusia purba
Zona ini berada setelah aquarium air tawar, pada zona ini terdapat berbagai macam replika benda-benda bersejarah, dengan berbagai ukuran dimana, pada masing-masing replika terdapat informasi mengenai benda tersebut yang diletakkan tersendiri disisi replika.



Gambar 2.54. Zona Prasejarah

- Melihat angkasa, bumi dan pemantauan bencana
Zona pada area ini terdapat di dome area dimana ruangan ini sangat luas, yang berisikan berbagai macam alat peragaan antariksa. Selain alat peraga dan beberapa tokoh ilmuwan yang disajikan, pada dome area ini juga terdapat pojok kreasi sains dimana area ini digunakan untuk mempresentasikan berbagai macam sains melalui audiovisual.



Gambar 2.55. Dome Area



Gambar 2.56. Pojok Area

✓ Gedung Memorabilia



Gambar 2.57. Gedung Memorabilia

Gedung ini berisi sejarah-sejarah bangsa Indonesia, terdiri banyak foto para pahlawan termasuk replika-replika. Gedung ini berada di sebelah gedung oval, gedung memorabilia ini memiliki ukuran yang lebih kecil bila dibandingkan dengan gedung oval-kotak. Ruangan dalam gedung ini terbagi dalam 4 ruangan dimana masing-masing ruang terdiri dari zona sejarah kesultanan Yogyakarta, sejarah tokoh pendidikan nasional, sejarah presiden republik Indonesia.

Benda-benda yang ada di dalam gedung ini disajikan dalam bentuk pameran, dimana benda-benda yang ditampilkan berupa foto yang di sajikan dalam panel-panel yang dipasang di dinding. Selain benda-benda yang di pajang di dinding, terdapat pula replika-replika yang di letakkan pada sebuah *Vitrine* yang diletakkan di lantai.



Gambar 2.58. Panel-panel dinding



Gambar 2.59. Benda pameran yang diletakkan pada vitrine di lantai

Selain pameran yang dipajang di dinding dan di lantai, terdapat juga pameran sejarah yang ditampilkan melalui audio visual dimana pengunjung dapat langsung menggunakannya. Audio visual ini disediakan pada masing-masing zona dimana audio visual ini berupa tampilan perjalanan sejarah tokoh-tokoh.



Gambar 2.60. Audio Visual

Sistem penghawaan pada gedung memorabilia menggunakan penghawaan buatan yaitu menggunakan AC yang di berada di setiap ruangan. AC pada gedung ini merupakan AC split, hal ini di karenakan ruangan pada gedung memorabilia ini tidak terlalu besar. Sedangkan untuk pencahayaan, bangunan ini lebih menggunakan pencahayaan buatan yang terdiri dari *spotlight* dan *downlight*.



Gambar 2.61. Tata Pencahayaan



Gambar 2.62. Peletakkan AC

- ✓ Gedung PAUD barat dan timur



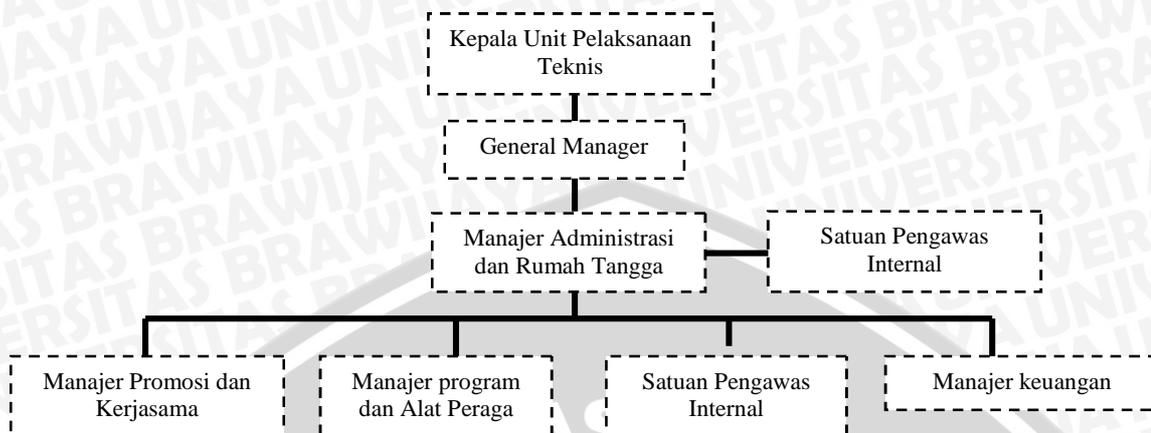
Gambar 2.63. Gedung PAUD

Gedung PAUD (Pendidikan Anak Usia Dini) disediakan khusus untuk anak-anak berumur 2-7 tahun. Masing-masing ruangnya dilengkapi dengan permainan anak seperti disekolah PAUD. Di Gedung PAUD Timur terdiri dari ruang konsultasi, computer kids, petualangan, puzzle balok, petualangan dan pertunjukan. Di gedung PAUD Barat terdiri dari ruang kesehatan, ruang bermain, ruang budaya & religi, ruang perpustakaan dan beberapa ruang lain.

2. Fungsi Penunjang

Taman Pintar bukan hanya sebuah taman yang menyajikan permainan untuk anak-anak, melainkan juga merupakan sebuah tempat dimana banyak kegiatan dihidupkan. Hal ini terlihat dari banyaknya jadwal kegiatan yang diadakan di Taman Pintar ini. Fasilitas pendukung yang disediakan oleh Taman Pintar untuk mengakomodasi kegiatan pengunjung adalah laboratorium sains, perpustakaan, musholla, toilet, ruang pertunjukkan (indoor dan outdoor), ruang pertemuan, toko souvenir, toko buku, radio anak, warung informasi teknologi dan halaman parkir.

3. Fungsi Pengelolaan



Gambar 2.64. Bagan Struktur Organisasi UPT Taman Pintar

Sumber : Peraturan Walikota Yogyakarta tahun 2007

B. Elemen pembentuk ruang

1. Lantai

Lantai yang digunakan adalah berupa material granite, bertekstur, berwarna yang mengidentifikasikan gambar maupun arah sirkulasi. ruang dalam pada ataman pintar ini, banyak memberikan ornament-ornamen dan warna-warna pada lantai, yang bertujuan untuk mendukung tema interiornya. Misalnya pada ruang tengah gedung oval yang berfungsi sebagai ruang ruang untuk peragaan pengetahuan tentang astronomi, lantainya sengaja dibentuk memusat dengan lingkaran di tengah yang menggambarkan sinar cahaya matahari yang menyebar kesegala penjuru dengan warna yang diakomodasi dari warna matahari itu sendiri.



Gambar 2.65. Motif lantai pada ruang astronomi

Selain itu, motif lantai juga digunakan untuk memberikan alur sirkulasi kepada pengunjung, sehingga lantai tersebut secara fungsi cukup efektif dan mudah dimengerti khususnya bagi anak-anak yang memang pada usianya menyukai bahasa gambar terutama dengan paduan warna yang bermacam-macam.



Gambar 2.66. Motif lantai sebagai pengarah sirkulasi

2. Dinding

Dinding yang digunakan pada taman pintar ini terdiri dari 2 jenis yaitu dinding yang bersifat massif dan juga semi permanen. Dinding yang bersifat semi permanen ini terbuat dari gypsum board yang berguna untuk pembatas ruang atau area selain itu, digunakan untuk memasang panel-panel pada alat peraga yang berguna sebagai informasi. Dinding-dinding ini dimaksudkan untuk memberikan kemudahan apabila ada perubahan tata layout atau ada penambahan fungsi pada ruangnya.



Gambar 2.67. Dinding semi Permanen

3. Plafond

Pada bangunan taman pintar ini beberapa area ruang peragaan tidak menggunakan plafond sehingga saluran-saluran seperti ducting diekspos dan diwarnai gelap. Akan tetapi ada beberapa bagian ruang yang diberi drop ceiling dari papan gypsum dengan berbagai macam variasi bentuk dan warna.



Gambar 2.68. Plafond dengan ekspos saluran ducting



Gambar 2.69. Plafond dengan drop ceiling

C. Sistem Interior

1. Pencahayaan

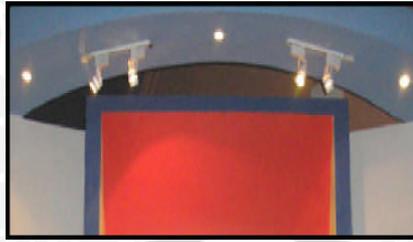
Pencahayaan yang digunakan pada taman pintar ini terdiri dari berbagai macam pencahayaan. Masing-masing pencahayaan ini memiliki tujuan yang berbeda-beda, hal ini berkaitan dengan fungsi yang diwadahi didalamnya. Tujuan tersebut dapat berupa penciptaan kesan dan suasana walaupun secara artifisial, tetapi penciptaan kesan tersebut mampu membawa pengunjung untuk merasakan suasana didalamnya. Misalnya pencahayaan pada replika raptor dengan background dinding yang menggambarkan hutan pada jam purba yang terkesan gelap, memberikan kesan bahwa pada jaman purba dulu, terlihat ganas, menyeramkan, dan gelap.



Gambar 2.70. Suasana Interior ruang replika raptor

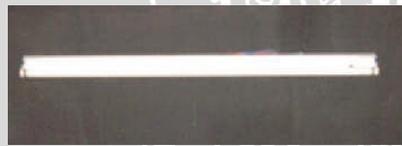
Ada beberapa pencahayaan yang digunakan pada interior taman pintar, diantaranya adalah :

- *Down light* – dengan variasi ukuran (lampu fluorescent jenis SL).
- *Spot Light* – lampu Halogen.
- Lampu fluorescent jenis TL (neon) – bentuk lurus panjang.
- Lampu halogen.



Gambar 2.71. Spot light (Lampu halogen) ditempatkan pada salah satu alat peraga

Lampu *spotlight* didesain khusus untuk display lighting dan berfungsi untuk menimbulkan pencahayaan setempat dengan lingkup yang lebih kecil. Lampu jenis ini dapat dipasang menggunakan rel sehingga dapat diatur dan disesuaikan jarak serta jangkauan sorotnya sesuai dengan daya lampu itu sendiri. Lampu halogen dan lampu fluorescent berguna untuk menciptakan pencahayaan yang menyebar dan menyeluruh. Lampu ini diletakkan berhubungan langsung dengan *ducting*.



Gambar 2.72. Lampu fluorescent jenis TL (neon)



Gambar 2.73. Lampu Halogen

Lampu *downlight*, lampu ini mampu menimbulkan suasana soft pada daerah yang terkena lampu. Lampu ini ditempatkan didalam drop ceiling agar terlihat rapi dan memperkuat suasana.



Gambar 2.74. lampu downlight

2. Penghawaan

Penghawaan pada taman pintar ini sebagian besar merupakan penghawaan buatan yang terdiri dari :

- AC Split

Pemasangan AC ini banyak terdapat pada lantai 2 gedung oval dan gedung memorabilia.



Gambar 2.75. Peletakkan AC Split

- AC Central AC central ini, banyak dijumpai di gedung kotak.



Gambar 2.76. Peletakkan AC Central

- AC Portable

Peletakkan AC portable ini adalah pada tempat-tempat yang tidak terjangkau oleh AC Central. Peletakkan AC ini banyak dijumpai pada lantai 2 gedung kotak.



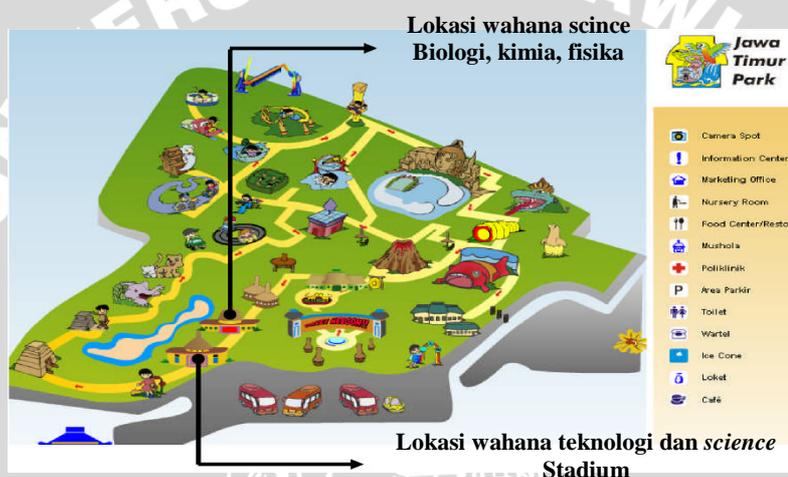
Gambar 2.77. Peletakkan AC Portable

2.4.4. Wahana Pembelajaran (Wahana IPTEK) JATIM PARK 1, Batu -Malang



Gambar 2.78. Wahana pembelajaran Jatim Park I

Jawa Timur Park 1 (JTP 1) merupakan salah satu obyek wisata keluarga di Jalan Kartika No.2 Batu-Malang, yang menawarkan wahana belajar dan rekreasi yang lengkap untuk segala usia. Anak-anak sekolah, mulai dari TK hingga SLTA, Mahasiswa, dan masyarakat umum pun dapat belajar sambil berekreasi di kawasan JTP 1. Di dalam obyek wisata yang memiliki luas sekitar 22 hektar dengan ketinggian 850 diatas permukaan laut ini, terdapat wahana taman bermain dan taman belajar yang disertai alat peraga ilmu terapa, seperti biologi, kimia, matematika, dan fisika. Di kawasan taman belajar ini, pengunjung dapat langsung menyaksikan dan mencoba hasil karya teknologi inovasi pengetahuan dan permainan dari 12 outlet yang memiliki luas sekitar 1000 m2.



Gambar 2.79. Peta Lokasi Wahana Pembelajaran Jatim Park I

Wahana pembelajaran IPTEK di JTP 1 ini merupakan bangunan dengan tiga massa yang dihubungkan. Fasilitas yang ada didalam wahana IPTEK ini adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3. Macam – macam Fasilitas Utama Jatim Park I

No.	Area Lokasi	Kelompok Peragaan	Jenis alat peraga	Gambar
1.	Massa 1	Galeri Etnik Nusantara	<ul style="list-style-type: none"> Budaya dan pakaian adat daerah Rumah adat topeng nusantara Topeng malangan Wayang golek Kerajinan nusantara 	<p>Gambar 2.80. Galeri Etnik Nusantara</p>

Massa 2	Ilmu Biologi	<ul style="list-style-type: none"> Anatomi tumbuhan Pengenalan tumbuhan biji-bijian Macam-macam obat tradisional Pengenalan jenis-jenis kayu 	 <p>Gambar 2.81. Sistem Pencernaan</p>
			 <p>Gambar 2.82. Obat Tradisional</p>
	Ilmu Kimia	<ul style="list-style-type: none"> Percobaan hidro karbon Pengenalan sistem periodic Ilmuwan-ilmuwan Percobaan asam-basa 	 <p>Gambar 2.83. Percobaan Asam-Basa</p>
			 <p>Gambar 2.84. Penemu Sains</p>
Massa 3	Ilmu Fisika	Indoor <ul style="list-style-type: none"> cara kerja cermin Momentum Energi Gelombang jalan Sensor cahaya 	 <p>Gambar 2.85. Sistem Katrol</p>
			<ul style="list-style-type: none"> Prinsip katrol Momentum energi Gelombang osilasi Tata surya bola bernaulli
		Outdoor <ul style="list-style-type: none"> Roket Kompur matahari Parabola berbisik dinding bernada Aerodinamika 	 <p>Gambar 2.87. Roket</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Prinsip pompa & generator 	 <p>Gambar 2.88. Parabola Berbisik</p>
	Ilmu Matematika	<ul style="list-style-type: none"> • Geometri • Matematika bentuk dan bilangan 	 <p>Gambar 2.89. Geometri, bentuk dan bilangan</p>
	Science Stadium	Demo Sains	
	Ilmu Pertanian	Outdoor <ul style="list-style-type: none"> • Jenis-jenis tanaman buah dan sayur • Cara bercocok tanam 	 <p>Gambar 2.90. Taman Agro</p>
	Ilmu Sejarah	Outdoor <ul style="list-style-type: none"> • Zona Pra sejarah • Zona sejarah 	 <p>Gambar 2.91. Zona prasejarah</p>
			 <p>Gambar 2.92. Zona Sejarah</p>



Tabel 2.4. Hasil Studi Komparasi Literatur Dan Lapangan

KESIMPULAN HASIL STUDI KOMPARASI				
	PP-IPTEK TMII	PUSPA-IPTEK Sundial Bandung	Taman Pintar	Jawa Timur Park I (Wahana Pembelajaran)
Gambar	 	 	 	 
Lokasi bangunan	Kawasan objek wisata TMII, Jakarta Timur	Kota Baru Parahyangan, Bandung	Kawasan <i>eks shopping center</i> , Yogyakarta	Kota Objek Wisata Jatim Park I Batu, Malang
Luas Tapak dan Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> • Luas Lahan TMII : 165 hektar • Luas Lahan area PP-IPTEK : 42.300 m² • Luas Bangunan & pendukung : 24.000 m² 	<ul style="list-style-type: none"> • Luas Lahan : 7.850 m² • Luas Bangunan & pendukung : 2.000 m² 	<ul style="list-style-type: none"> • Luas Lahan : 12.000 m² • Luas Bangunan & pendukung : m² 	<ul style="list-style-type: none"> • Luas Lahan seluruh area : 220.000 m² • Luas Bangunan wahana pembelajaran : 1000 m²

Jumlah tata massa	Bangunan terdiri dari 3 lantai	Gedung Sundial dibangun dengan pola tiga lantai. Lantai paling atas merupakan tempat untuk menyaksikan sekaligus membuktikan keberadaan jam matahari. Sedangkan dua lantai di bawahnya digunakan untuk peragaan beragam sains dan teknologi.	Terdiri dari 5 massa gedung memorabilia, gedung PAUD barat & timur, gedung oval (2 lantai), gedung kotak (3 lantai)	Wahana Pembelajaran ini terdiri dari 3 massa yaitu massa Galeri etnik nusantara, science kimia & biologi, dan galeri belajar. Sedangkan wahana lainnya berada di area <i>outdoor</i> .
Konsep bangunan	Filosofi konsep desain bangunannya futuristic, menjelajah tanpa batas, yang menyediakan sarana pembelajaran IPTEK yang memberi kesempatan kepada pengunjung untuk melihat dan mempelajari rahasia dan gejala alam yang diperagakan, mempelajari dengan menggunakan indera pendengar, pencium, dan peraba melalui manipulasi, operasi dan eksperimen.	Konsep dari bangunan ini sendiri adalah mengambil bentuk dari sundial atau jam matahari, dan bangunan ini juga berfungsi sebagai pengarah untuk masuk kedalam site Kota Baru Parahyangan. Konsep bangunan yang memakai bentuk jam matahari kuno. Bangunan ini menopang fungsi Jam Matahari; secara konseptual merupakan tatanan terpadu dengan Gerbang Bumi & 12 Bulan; sehingga ketiga tatanan tersebut merupakan refleksi konstelasi Matahari – Bumi – Bulan.	Konsep yang diambil adalah memadukan konsep pendidikan dan permainan sebagai sarana penyebaran informasi tentang hiburan dan khazanah IPTEK., dengan pembagian sub-sub tema yang disesuaikan dengan materi didalamnya.	Konsep yang diambil adalah memadukan secara serasi konsep pendidikan dan konsep pariwisata dalam satu ruang dan satu waktu agar masyarakat dapat lebih mengenal budaya bangsa, sekaligus menambah khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi.

Warna pada bangunan	Menggunakan warna-warna cerah yang disesuaikan dengan karakter anak-anak untuk merangsang imajinasi dan kreativitas anak dengan dominasi warna kuning untuk interior ruangan.				
Fasilitas bangunan	<p>1) <i>Science Cinema</i></p> <p>2) R. Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demo sains • <i>Science corner</i> • <i>Water Rocket Fun</i> • Kunjungan tematik • Sanggar kerja ilmiah • Workshop <p>3) Cafeteria</p> <p>4) Musholla</p> <p>5) R.Informasi</p> <p>6) Wahana alat peraga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahana ilmu dasar • Wahana listrik & magnet • Wahana peneliti cilik • Wahana transportasi darat • Wahana transportasi laut • Wahana transportasi udara • Wahana optik (cahaya) • Wahana energi dan 	<p>1) Pameran Peragaan Ilmu fisika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anti gravitasi • Parabola bersuara • Mangkok parabola • Bongosong • Sepeda gantung • Balapan menurun • Pompa archimedes • Loop • Bandul beban • Kutu-kutu listrik • Generator van graaff • Bandul tak beraturan <p>2) Laboratorium</p> <p>3) Ruang sewa</p> <p>4) Retail souvenir</p>	<p>1) Playground/ Taman Bermain</p> <p>Pipa Bercerita, Spectrum warna berdendang, parabola berbisik, rumah pohon air, air menari, sistem katrol, jembatan goyang, jungkat-jungkit, istana pasir, engklek, dan forum batu.</p> <p>2) Gedung Oval</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lantai 1&2 <p>Aquarium air tawar, zona pra-sejarah dan manusia purba, Dome area</p> <p>3) Gedung Kotak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lantai 1 <p>Foodcourt, souvenirshop, kios buku, radio anak jogja, musholla</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lantai 2 <p>Teknologi konstruksi, mesin, energy & listrik; teknologi</p>	<p>1) Galeri Etnik Nusantara</p> <ul style="list-style-type: none"> • Budaya dan pakaian adat daerah • Rumah adat nusantara • Topeng malangan • Wayang golek • Kerajinan nusantara <p>2) Science Center Kimia & Biologi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anatomi tumbuhan • Percobaan asam-basa • Symbol-simbol kimia • Sejarah ilmu pengetahuan & penemu • Organ tubuh manusia <p>3) Taman Fisika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Roket melesat 	

	<p>SDA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wahana telekomunikasi • Wahana biologi • Wahana computer • Wahana galileo 		<p>computer & telekomunikasi; proses pengolahan hasil bumi, jembatan sains (kimia, biologi, matematika, fisika), teknologi populer, teknologi pengolahan pangan,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lantai 3 Theater 4 dimensi, Area kursus dan laboratorium 4) Gedung memorabilia Zona sejarah pendidikan nasional, zona sejarah kesultanan Yogyakarta, zona sejarah presiden RI 5) Gedung Heritage <ul style="list-style-type: none"> • Gedung PAUD Barat ruang kesehatan, ruang bermain, ruang budaya & religi, ruang perpustakaan • Gedung PAUD Timur ruang konsultasi, computer kids, petualangan, puzzle balok, petualangan dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Parabola berbisik • Kubah gema • Kompor matahari
--	---	---	--	--

			<p>pertunjukan</p>	<p>4) Galeri Belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lorong cahaya • Cara budidaya tawon • Bola bernauli • Efisiensi katrol <p>5) Science Stadium</p> <p>6) Taman Agro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jenis tanaman buah & sayur • Cara bercocok tanam <p>7) Taman Sejarah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona pra sejarah • Zona sejarah
--	--	--	--------------------	--

