

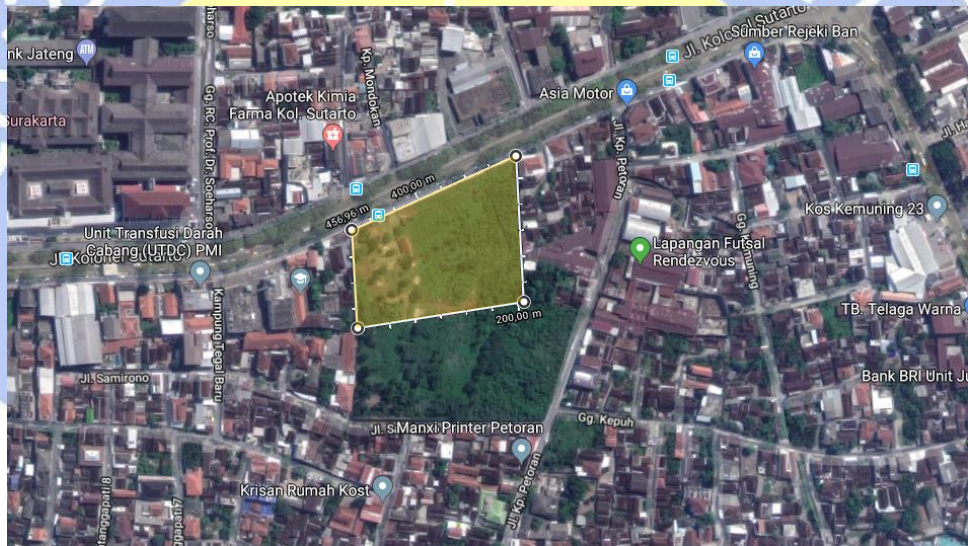
## BAB VI

### KONSEP PERANCANGAN

#### 6.1 KONSEP PERENCANAAN PLANETARIUM DI SURAKARTA

##### 6.1.1 KONSEP PEMILIHAN LOKASI TAPAK

Lokasi untuk perencanaan dan perancangan planetarium terletak pada kecamatan Jebres, kota Surakarta dengan luas  $\pm 12.000 \text{ m}^2$ . Alasan pemilihan lokasi yaitu jika dilihat secara administratif, geografis, sarana dan prasarana kondisi kecamatan Jebres mendukung untuk perencanaan bangunan planetarium di Surakarta.



**Gambar 6. 1 Lokasi Tapak Terpilih**

(Sumber : *googlemap.com, 2018*)

Lokasi tapak berada pada jalan Kolonel Sutarto, Jebres, Surakarta, Jawa tengah. Berdasarkan arahan pembagian sub pusat Surakarta tahun 2011-2031, lokasi yang dipilih berada pada daerah V yang memiliki fungsi pariwisata, pendidikan tinggi, dan industri. Hal ini mendukung untuk didirikannya planetarium pada lokasi tersebut.

Potensi pada lokasi terpilih terletak pada sarana pendidikan yang berada di sekitar site yang menjadi sasaran dari bangunan ini. Sarana pendidikan yang terletak di sekitar lokasi terpilih adalah sebagai berikut:

**Tabel 6. 1 Lokasi Sekitar Site Berdasarkan Zona Pendidikan**

<b>ARAH</b>	<b>SARANA PENDIDIKAN</b>
Timur Laut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UNS (Universitas Sebelas Maret)</li> <li>• Institut Seni Indonesia (Surakarta)</li> <li>• STIKES Aisyiyah Surakarta</li> <li>• SMK Warga</li> </ul>
Timur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Univesitas Sebelas Maret</li> </ul>
Tenggara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UNS (Universitas Sebelas Maret)</li> <li>• SMAN 8 Surakarta</li> <li>• SMK Cokromaminoto</li> </ul>
Selatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SMP Negeri 20 Surakarta</li> <li>• SMPN 8 Surakarta</li> <li>• SDN Petoran Surakarta</li> </ul>
Barat Daya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SMP Negeri 14 Surakarta</li> <li>• SMA Negeri 3 Surakarta</li> </ul>
Barat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SDN Purwoprajan 2</li> <li>• SMK negeri 8 Surakarta</li> <li>• SMA Negeri 1 Surakarta</li> <li>• SMPN 4 Surakarta</li> </ul>
Barat Laut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• STMIK Adi Unggul bhiwara</li> <li>• STIE AUB</li> <li>• Sekolah tinggi ilmu ekonomi atma bhakti</li> </ul>

*(Sumber : analisis pribadi, 2018)*

Ketentuan dan peraturan yang terkait pada perencanaan planetarium di Surakarta dapat dijabarkan sebagai berikut.

Luas tapak : ±12.000 m<sup>2</sup>

KDB : 60%

Ruang Terbuka Hijau : 40%

Kondisi Tanah : Tidak Berkontur

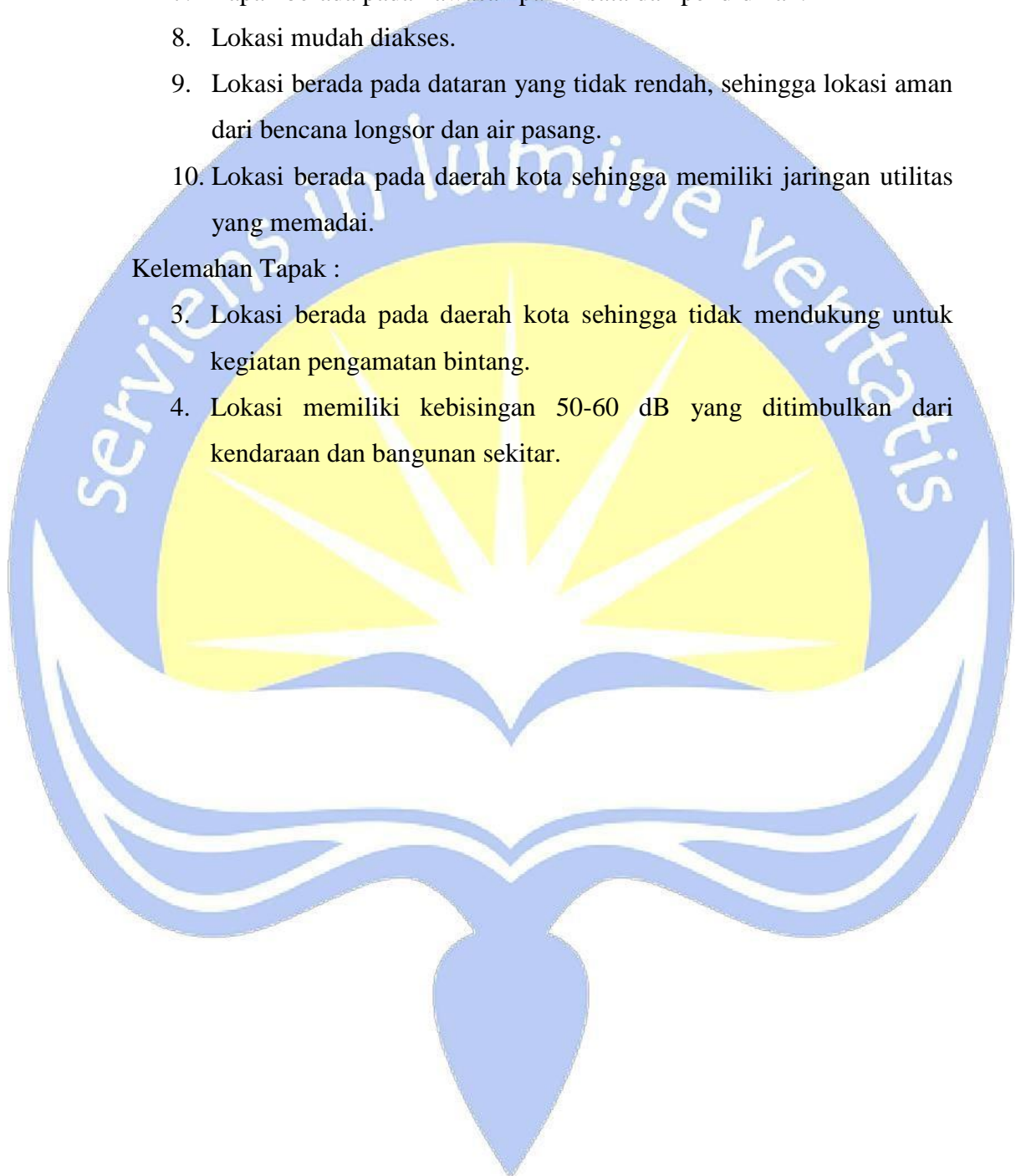
Kawasan : Pariwisata, Pendidikan Tinggi, Industri

Kelebihan tapak :

6. Kelembaban udara pada lokasi tapak tidak terlalu ekstrim.
7. Tapak berada pada kawasan pariwisata dan pendidikan.
8. Lokasi mudah diakses.
9. Lokasi berada pada dataran yang tidak rendah, sehingga lokasi aman dari bencana longsor dan air pasang.
10. Lokasi berada pada daerah kota sehingga memiliki jaringan utilitas yang memadai.

Kelemahan Tapak :

3. Lokasi berada pada daerah kota sehingga tidak mendukung untuk kegiatan pengamatan bintang.
4. Lokasi memiliki kebisingan 50-60 dB yang ditimbulkan dari kendaraan dan bangunan sekitar.

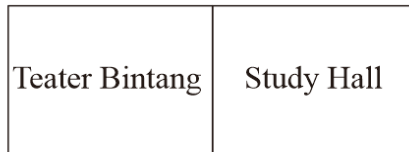
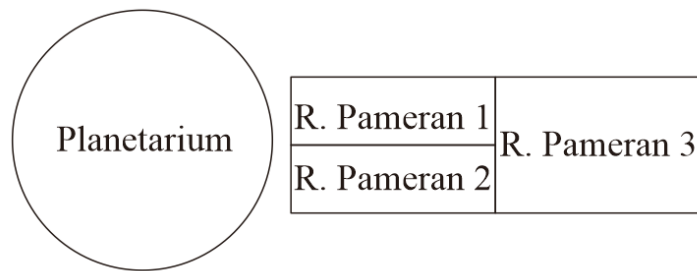


## 6.1.2 KONSEP PERANCANGAN

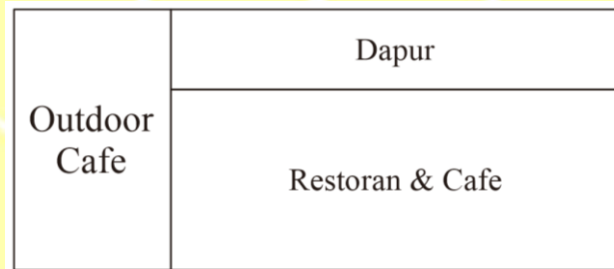
**Tabel 6. 2 Total Kebutuhan Luas Ruang**

Area	No	NAMA RUANG	LUAS (M <sup>2</sup> )
Perbintangan	1	Teater Bintang	706.5
	2	Planetarium	442
	3	Rg. Pemilik (Owner)	4.46
Fungsi Primer	4	Rg. Direktur	9.30
	5	Rg. Wakil Direktur	5.81
	6	Rg. Sekretaris	5.46
	7	Rg. Executive Manager	10.97
	8	Rg. Tata Usaha	13.05
	9	Rg. Keuangan dan Pemasaran	15.75
	10	Rg. HRP	16.31
	11	Rg. Operasioal	4.20
	12	Rg. Loket Karcis	9.00
	13	Rg. Bag Pertunjukan	9.30
	14	Rg. Operator Pertunjukan	9.90
	15	Rg. Simpan Alat	16.31
	16	Rg. Operator Gedung	5.00
	17	Rg. Teknisi	5.00
	18	Rg. CCTV	10.00
	19	Rg. Pos Security	4.46
	20	Rg. Cleaning Service	9.30
	21	Rg. Driver	33.54
	Fungsi Sekunder	22	Rg. Bag Pameran
23		Study Hall	11.00
24		Rg. Simpan Koleksi	39.17
25		Toilet umum	10.80
26		Maternity room	10.08
27		Rg. Kesehatan dan P3K	57.6
28		Rg. Mesin dan Panel	57.6
29		Rg. Utilitas Bangunan	21.6
30		Rg. Janitor	217.87
Fungsi Tersier		31	Pantry
	32	Area parkir	100.8
	33	Rg. Lobby	9.6
	34	Area tunggu	273
	35	Taman	15.6
	36	Area resepsionis	234
	37	Restoran dan <i>Café</i>	24
	38	Dapur	560
	39	Perpustakaan	9.9
	40	Bookshop	9.9
	41	Rg. Pameran	100.8
	42	Rg. Ibadah	9.6
Total			5425.46

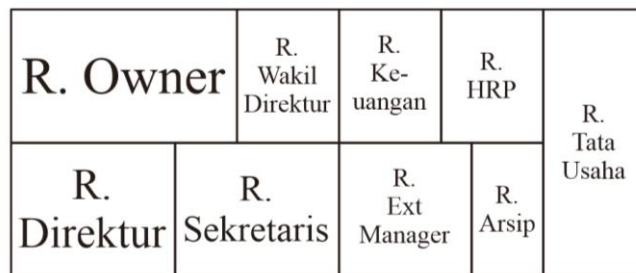
(Sumber : analisis pribadi, 2018)



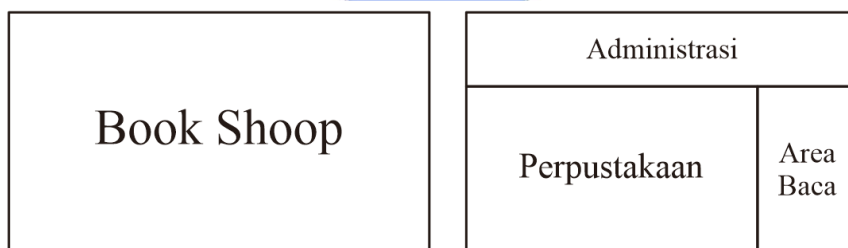
**Gambar 6. 2 Organisasi Ruang Perbintangan**  
*(Sumber: Analisis Penulis, 2018)*



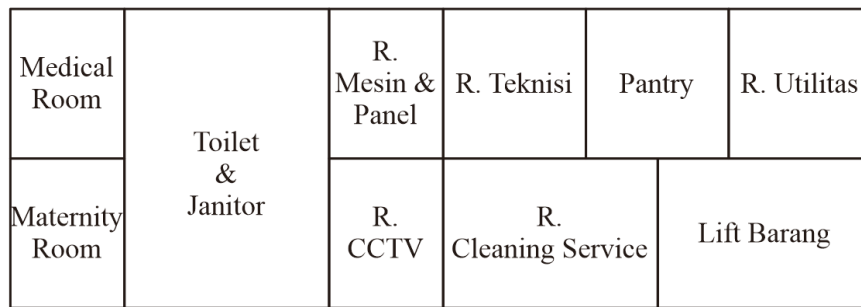
**Gambar 6. 3 Organisasi Ruang Cafe & Restoran**  
*(Sumber: Analisis Penulis, 2018)*



**Gambar 6. 4 Organisasi Ruang Pengelola**  
*(Sumber: Analisis Penulis, 2018)*

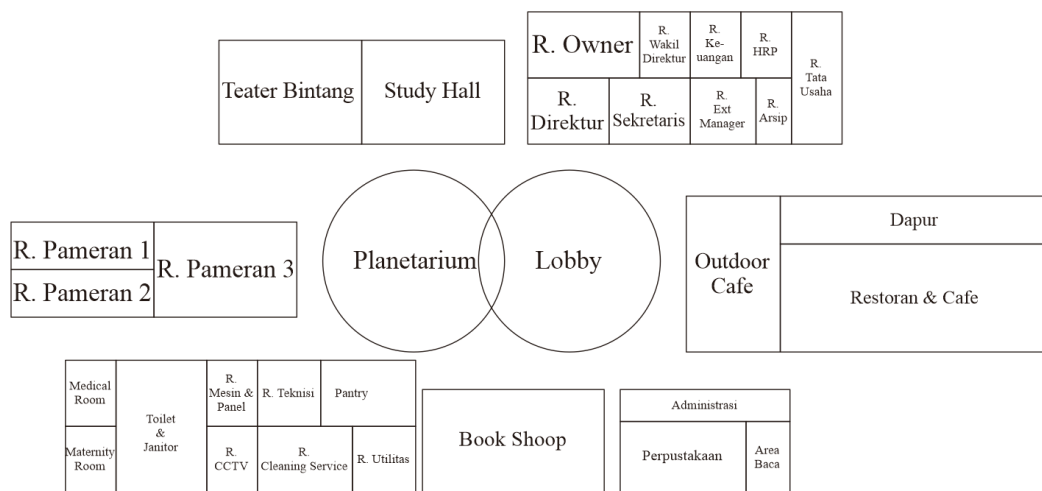


**Gambar 6. 5 Organisasi Ruang Bookshop & Perpustakaan**  
*(Sumber: Analisis Penulis, 2018)*



**Gambar 6. 6 Organisasi Ruang Teknis**

(Sumber: Analisis Penulis, 2018)



**Gambar 6. 7 Organisasi Ruang Planetarium Lantai 1**

(Sumber: Analisis Penulis, 2018)

### 6.1.3 KONSEP PENCAHAYAAN

#### 1. Pencahayaan Alami dan Buatan

Pencahayaan alami dapat diaplikasikan dengan menggunakan bukaan pada ruangan, seperti jendela. Selain jendela, upaya untuk memasukkan cahaya matahari kedalam ruangan dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu sebagai berikut.

- e. *Sky light*, berupa bukaan pada bagian atas ruangan yang bertujuan untuk memasukkan cahaya dan menghindari panas dari luar.
- f. *Atrium light*, berupa bukaan pada atap yang memasukkan cahaya secara maksimal, tetapi bukaan ini berdampak pada bagian atap yang menjadi panas yang diakibatkan oleh sinar matahari.
- g. *Light shelf*, berupa bukaan pada dinding yang dapat memasukkan cahaya matahari ke dalam ruangan.

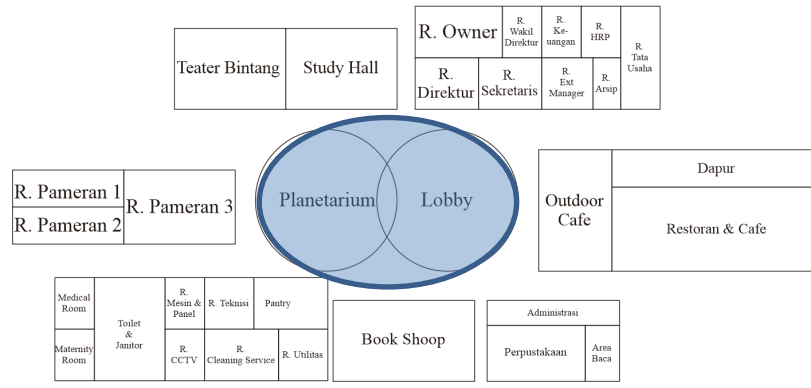
- h. *Fibre-optic*, berupa kabel optic yang dapat meneruskan cahaya matahari dari luar ruangan.

Pencahayaan buatan dalam bangunan menggunakan lampu yang memiliki tipe yang berbeda-beda, berikut adalah penjelasannya.

- g. *Up-light*, berupa lampu yang berada pada dinding maupun lantai yang mengarah ke atas (*up*).
- h. *Down-light*, berupa lampu pada plafond yang mengarah ke bawah. Jenis lampu ini adalah jenis yang sering digunakan di semua ruangan.
- i. *Spot-light*, berupa lampu yang memiliki arah pencahayaan yang fokus ke satu titik, cahaya yang dihasilkan memiliki sudut  $<30^\circ$ .
- j. *Flood-light*, berupa lampu yang memiliki arah pencahayaan yang fokus ke satu titik, cahaya yang dihasilkan memiliki sudut  $>30^\circ$ .
- k. *Wall-wash Light*, berupa lampu yang memiliki arah penyorotan yang merata pada suatu bidang dinding.
- l. *Cove Light*, berupa lampu dengan arah penyorotan pada suatu bidang plafond.

## 6.2 KONSEP PERANCANGAN TATA RUANG DAN TATA RUPA

- Prinsip Penataan Ruang

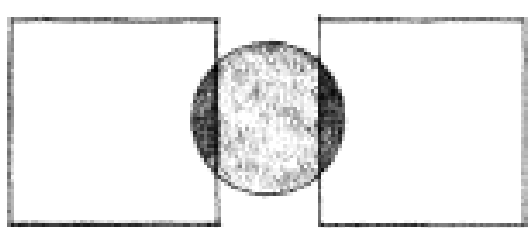


**Gambar 6. 8 Konsep Hirarki Pada Planetarium**

(Sumber : Analisis Penulis,2018)

Hirarki pada planetarium ini menggunakan hirarki oleh bentuk dasar, dimana bentuk lingkaran yang berbeda dari bentuk dasar lainnya. Hal ini memperkuat keberadaan ruangan tersebut sebagai ruangan utama.

- *Spatial Relationships*

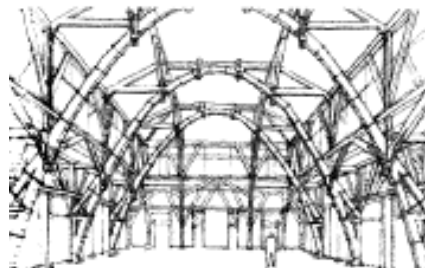


**Gambar 6. 9 Ruang-Ruang Yang Dihubungkan Ruang Bersama**

(Sumber : Francis D. K. Ching, *Architecture : Form, Space, and Order*, 2007)

Hubungan ruang yang digunakan adalah menggunakan ruang bersama sebagai penghubung. Ruang tersebut adalah ruang pameran.

- *Overhead Planes*



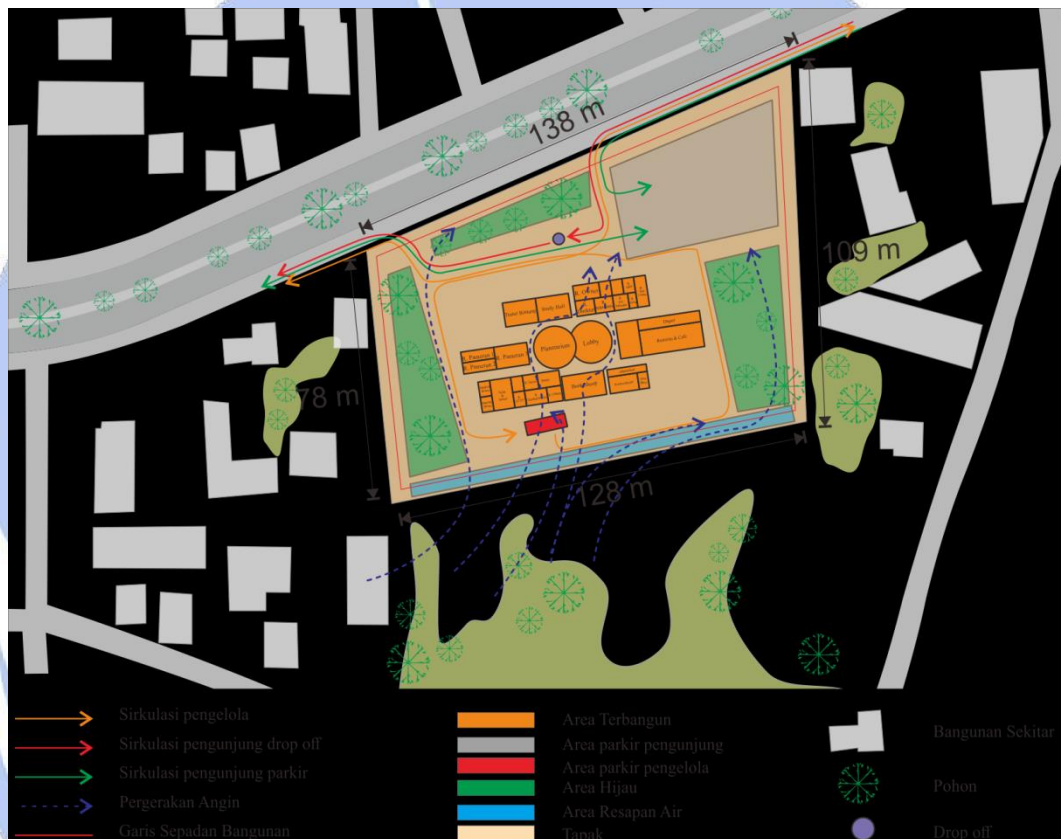
**Gambar 6. 10 Koridor Di ITB**

(Sumber : Francis D. K. Ching, *Architecture : Form, Space, and Order*, 2007)



Pada Plantarium ini yang diutamakan adalah sirkulasi, dimana sirkulasi didominasi oleh koridor. Koridor sebaiknya memiliki aksesoris yang dapat membuat pengunjung tidak bosan dengan keberadaannya, seperti memainkan atapnya dengan penambahan elemen-elemen horizontal.

### 6.3 KONSEP PERANCANGAN TAPAK



**Gambar 6. 11 Konsep Perancangan Tapak**

(Sumber : Analisis Penulis,2018)

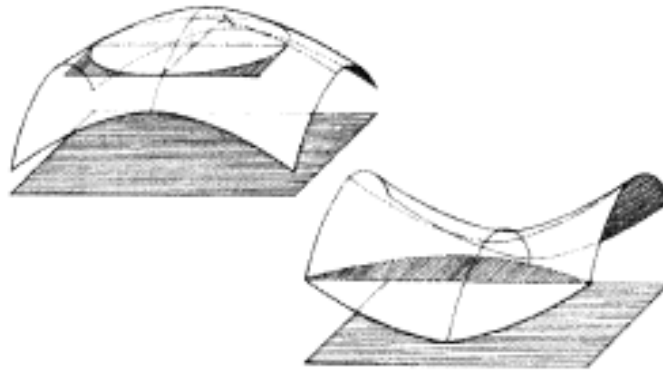
Pengolahan tapak dilakukan dengan sedemikian rupa agar tidak mengganggu kenyamanan dari bangunan sekitar yang sudah ada. Bangunan di desain dengan maksimal ketinggian dua lantai agar tidak menghalangi jalur sinar matahari pada bangunan sekitar. Selain itu bangunan memiliki massa yang dapat mengakomodasi pergerakan angin sehingga angin tidak tertahan oleh bangunan.

### 6.4 KONSEP PENDEKATAN STUDI

#### 6.4.1 PENEKANAN KONSEP KONTEMPORER

1. Gubahan yang Ekspresif dan Dinamis

Pengolahan gubahan massa dapat mempengaruhi suasana ruang dari bangunan. Pengolahan gubahan massa yang memiliki bentuk yang ekspresif dan dinamis dapat meningkatkan ekspresi dari bangunan tersebut.



**Tabel 6. 3 Bentuk Dinamis**

(Sumber : Francis D. K. Ching, *Architecture : Form, Space, and Order*, 2007)

## 2. Konsep Ruang yang Terkesan Terbuka

Penggunaan material yang dominan menggunakan material logam dan kaca dapat mewujudkan suasana ruang yang terbuka. Penggunaan konsep ruang terbuka dilakukan untuk mewujudkan ruang yang tidak memiliki batasan atau terkesan bebas untuk memberikan kenyamanan kepada pengunjung.



**Gambar 6. 12 Penggunaan Material Kaca**

(Sumber : pxhere.com)

## 3. Kenyamanan Hakiki

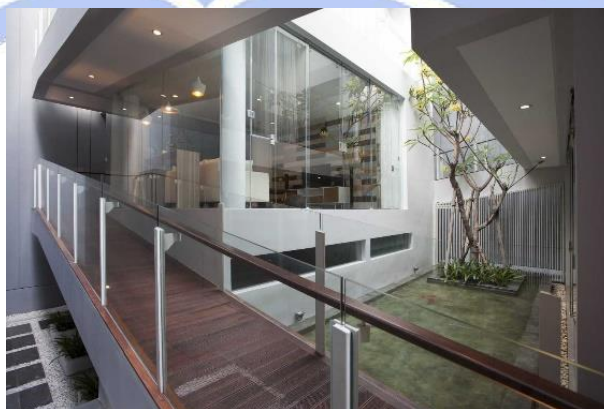
Bangunan planetarium menyediakan fasilitas bagi penyandang difabel. Hal ini dilakukan agar bangunan dapat dinikmati oleh setiap orang.



**Gambar 6. 13 Fasilitas Untuk Disabilitas**  
(Sumber : <http://idea.grid.id>)

#### 4. Eksplorasi Elemen Lanskap Area yang Berstruktur

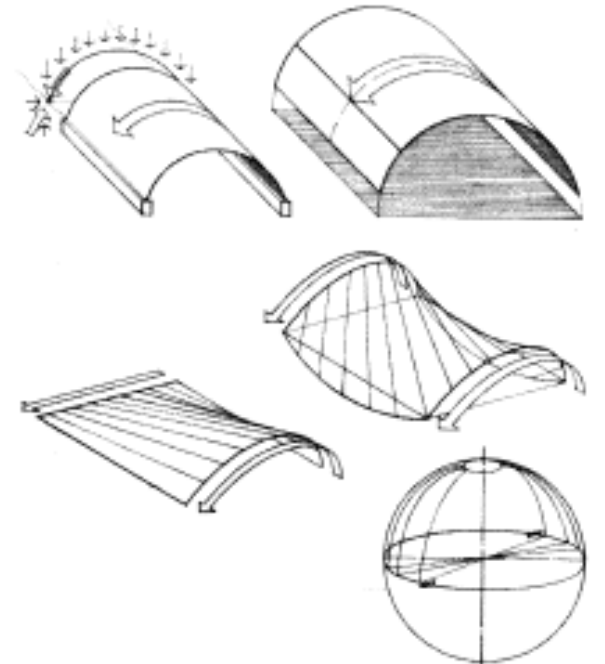

Pengolahan lanskap pada bangunan dapat menarik perhatian bagi pengunjung. Hal ini juga bertujuan untuk memberikan kesan nyaman dikarenakan penataan vegetasi yang teratur yang membuat suasana menjadi tenang dan sejuk.

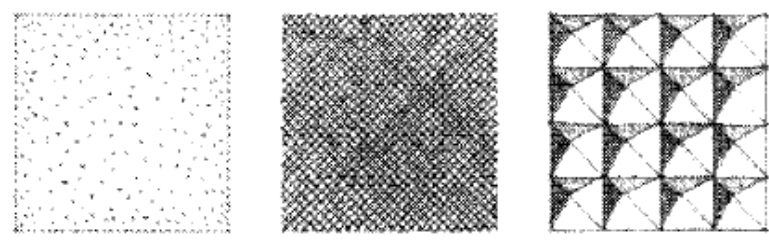
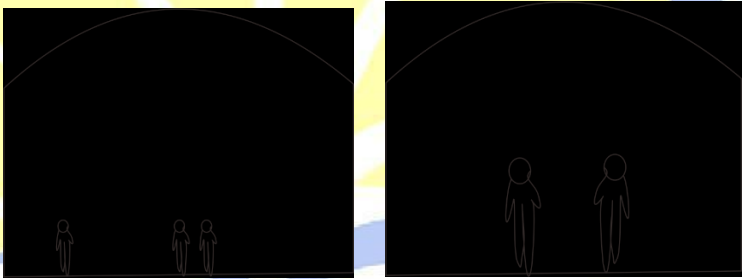


**Gambar 6. 14 Pengelolaan Taman Dalam Bangunan**  
(Sumber : [www.egrafis.com](http://www.egrafis.com))

## 6.4.2 PENEKANAN KONSEP EDUKATIF

**Tabel 6. 4 Konsep Edukatif**  
Perwujudan Karakter Edukatif

Suprasegmen Arsitektur	Perwujudan Perancangan
Bentuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk lengkung merupakan bentuk yang bersifat fleksibel, bergerak, dan dinamis yang dapat menurunkan tekanan yang berasal dari ruangan sehingga dapat meningkatkan motivasi.</li> </ul> 
Warna	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Warna yang digunakan dalam bangunan planetarium yaitu warna biru yang berasal dari warna ruang angkasa yang</li> </ul>

	<p>luas. Warna biru juga dapat mewujudkan suasana santai dan tenang pada bangunan sehingga tidak memiliki tekanan dalam ruang yang dapat mengganggu proses edukasi.</p>
Tekstur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Material yang digunakan berupa material yang bertekstur yang dapat meningkatkan kecermatan dari pengunjung yang dapat menimbulkan motivasi dalam diri seseorang</li> </ul> 
Proporsi & Skala	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penggunaan skala normal – megah untuk mengibaratkan alam semesta yang luas</li> </ul> 

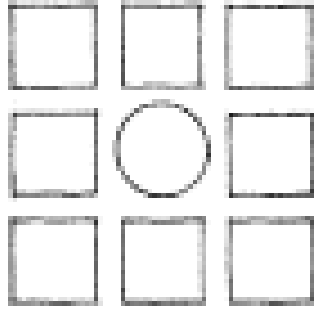

(Sumber : Analisis Penulis, 2018)

### 6.4.3 PENEKANAN KONSEP REKREATIF

**Tabel 6. 5 Konsep Kreatif**  
Perwujudan Karakter Kreatif

Suprasegmen Arsitektur	Perwujudan Perancangan
Bentuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bentuk Struktur yang bersifat fleksibel akan mewujudkan tata rupa yang menarik sehingga mewujudkan suasana bebas dan tidak kaku pada bangunan.</li> </ul>

	<p>Tension in valleys; compression on ridges (a)</p> <p>Two-way bending (b)</p> <p>Hoop tension; meridional compression (c)</p>
Warna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penggunaan warna biru yang mewujudkan suasana tenang dan santai dapat mendukung dalam mewujudkan kriteria ini. Pengolahan bentuk ruang yang melengkung juga dapat menurunkan kesan mencekam dalam ruang yang dapat meningkatkan kenyamanan pada pengunjung.</li> </ul>
Penataan Zonasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hirarki dapat diwujudkan melalui pengolahan zona pada bangunan. Penataan zonasi dapat menunjukkan ruang mana yang memiliki pengkhususan dan menjadi pusat atau inti dari fungsi keseluruhan bangunan.</li> </ul>

	
Proporsi & Skala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suasana akrab/intim dapat diwujudkan dalam skala bangunan. Penggunaan skala intim dapat memberikan kesan akrab dan rileks pada ruang.</li> </ul> 

(Sumber : Analisis Penulis, 2018)

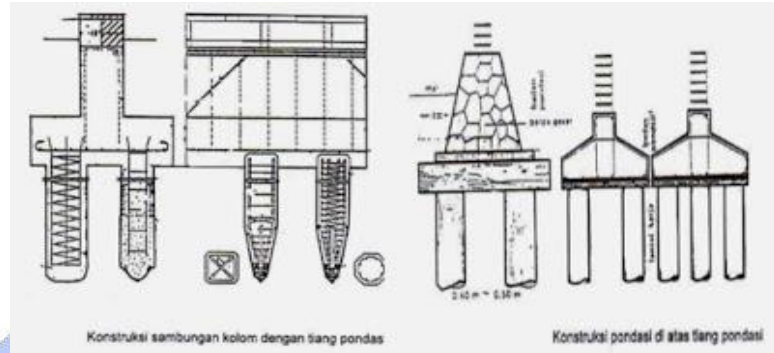
## 6.5 KONSEP PERANCANGAN STRUKTUR DAN KONSTRUKSI

- **Sub-Structure**

Sub structure merupakan struktur yang menahan bangunan di bawah tanah, yaitu pondasi. Pada perancangan planetarium di Surakarta, bangunan terdiri dari satu atau dua lantai dengan menggunakan pondasi *foot plat* dan tiang pancang.

**Gambar 6. 15 Pondasi Flat Plat**

(Sumber : architectaria.com, 2016)

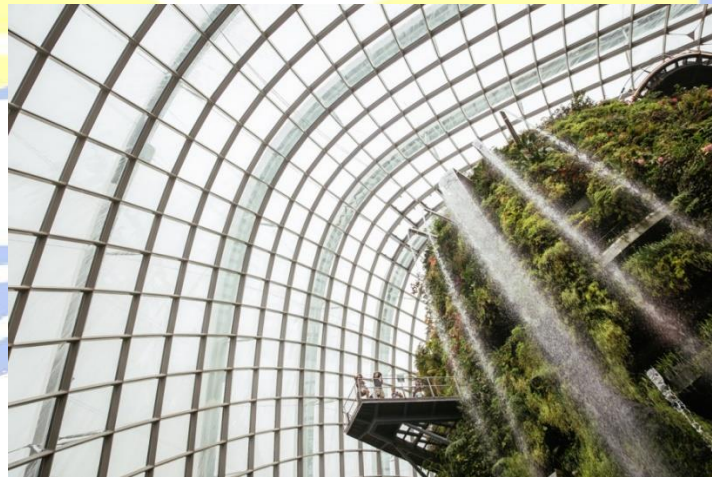


**Gambar 6. 16 Pondasi Tiang Pancang**

(Sumber : [arsitek-indo.blogspot.com](http://arsitek-indo.blogspot.com), 2016)

- **Upper-Structure**

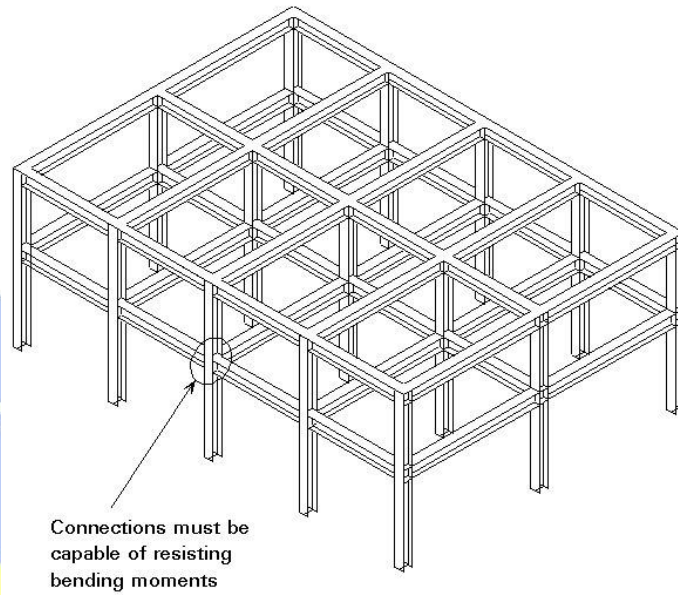
*Upper* struktur merupakan struktur yang menopang bangunan yang berada diatas permukaan tanah. *Upper* struktur terdiri dari beberapa bagian yaitu kolom, balok, pelat, dinding geser, core dan tangga yang memiliki peran yang sangat penting dalam menahan beban dari bangunan maupun dari luar bangunan. Pada perencanaan planetarium di Surakarta ini, bangunan menggunakan beberapa struktur yaitu struktur rangka, *rigrid frame system structure* dan *truss system*.



**Gambar 6. 17 Struktur Rangka Cloud Forest Singapore**

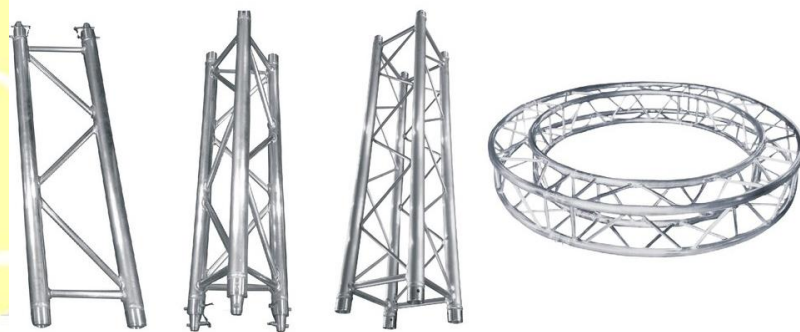
(Sumber : [ste-emit.com](http://ste-emit.com), 2018)





**Gambar 6. 18 Rigid Frame System**

(Sumber : fgg-web.fgg.uni-lj.si, 2018)

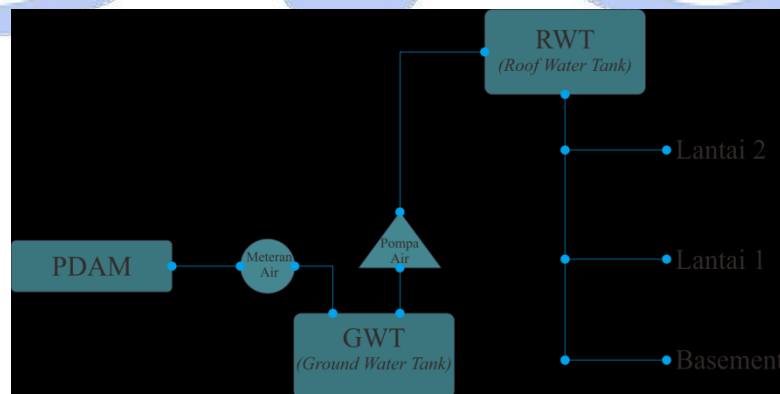


**Gambar 6. 19 Truss System**

(Sumber : shawnwhisenant.com, 2018)

## 6.6 KONSEP PERANCANGAN, KELENGKAPAN BANGUNAN

### 6.6.1 AIR BERSIH



**Gambar 6. 20 Konsep Air Bersih Planetarium**

(Sumber : Analisis Penulis, 2018)

Untuk sistem air bersih yang digunakan pada bangunan yaitu menggunakan sistem distribusi *downfeed*. Air yang diperoleh dari jaringan air PDAM ditampung ke tangki diatas bangunan/tower kemudian didistribusikan ke seluruh bangunan dengan memanfaatkan gaya grafitasi dan ketinggian dari bangunan.

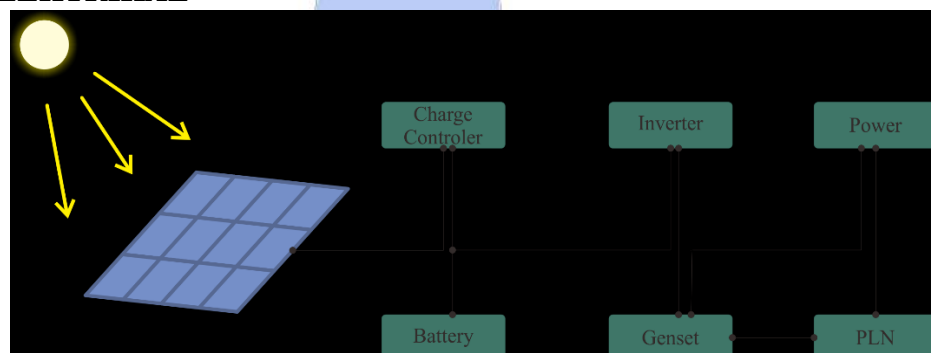
### 6.6.2 AIR KOTOR



**Gambar 6. 21 Konsep Air Bersih Pada Planetarium**  
(Sumber : Analisis Penulis, 2018)

Sistem air kotor yang digunakan pada planetarium di Surakarta yaitu pemakaian *septic tank*, sumur resapan dengan mengolah air limbah terlebih dahulu agar tidak mencemari lingkungan. Sistem pengaliran air kotor yang direncanakan yaitu menggunakan sistem saluran tertutup dengan kemiringan tertentu yang memanfaatkan gaya grafitasi dalam mengalirkan air limbah dari bangunan. Apabila sistem ini memiliki masalah akan digunakan sistem pemompaan dalam mengalirkan air limbah pada bangunan.

### 6.6.3 ELEKTRIKAL



**Gambar 6. 22 Konsep Elektrikal Planetarium**  
(Sumber : Analisis Penulis, 2018)

#### 6.6.4 SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN

- Pintu Darurat

Pintu darurat adalah pintu yang memiliki akses tercepat untuk menyelamatkan diri pada bangunan jika terjadinya kebakaran.



**Gambar 6. 23 Pintu Darurat**  
(Sumber : [djayaciptapratama.co.id](http://djayaciptapratama.co.id))

- Sprinkler

Penggunaan sprinkler diterapkan pada ruang yang memiliki potensi kebakaran yang besar seperti dapur, ruang mesin dan lain-lain. sprinkler dapat diletakkan pada plafond maupun dinding dengan jarak normal 1,5 m-4,6 m.



**Gambar 6. 24 Sprinkler**  
(Sumber : <https://www.indiamart.com/>)

- Hydrant

*Hydrant* diletakkan pada dalam bangunan diusahakan dapat menggapai seluruh bagian bangunan. *Hydrant* juga diletakkan pada luar bangunan untuk menanggulangi kebakaran pada bagian luar bangunan.



**Gambar 6. 25 Hydrant**  
(Sumber : [www.bromindo.com](http://www.bromindo.com))

- Jalur Kendaraan Pemadam Kebakaran

Jalur kendaraan pemadam kebakaran digunakan untuk sirkulasi mobil pemadam kebakaran agar dapat menjangkau seluruh bagian dari bangunan.

#### **6.6.5 ANALISIS PENANGKAL PETIR**

Pada planetarium di Surakarta, bangunan menggunakan penangkal petir konvensional yaitu penangkal petir *Franklin Rod*. Penangkal petir ini berupa tembaga berbentuk kerucut dengan sudut puncak  $120^\circ$ . Pemasangan penangkal petir ini ditempatkan ditempat-tempat tinggi dan dihubungkan dengan kawat penghantar ke arde (*ground*).

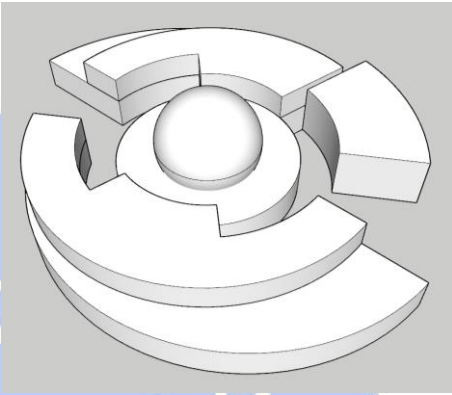

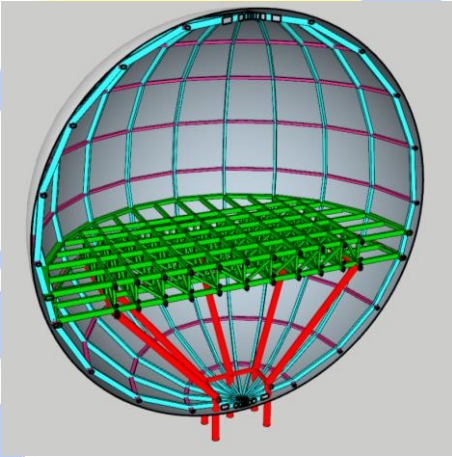

#### **6.6.6 KONSEP PENEKANAN STUDI EDUKATIF DAN REKREATIF MELALUI PENDEKATAN ARSITEKTUR KONTEMPORER**

Konsep penekanan studi pada Planetarium di Surakarta diwujudkan secara edukatif dan rekreatif melalui pendekatan arsitektur kontemporer diaplikasikan pada elemen arsitektural berupa atap, fasad, tekstur, material, warna, skala, pencahayaan, hirarki, zonasi dalam dan luar ruang.

**Tabel 6. 6 Solusi Desain Tata Rupa dan Tata Ruang Edukatif**

<p style="text-align: center;">TATA RUPA</p>	<p>Transformasi Bentuk</p> <p>Transformasi bentuk massa bangunan diambil dari bentuk Bima Sakti yang memiliki inti berupa lobang hitam (<i>Black Hole</i>) sebagai pusat dari galaksi tersebut. Tampilan edukatif terdapat pada perwujudan bentuk bangunan yang memiliki inti yang sebagai pusat Bima Sakti.</p>	
<p style="text-align: center;">TATA RUANG</p>	<p>Inti sebagai End Point</p> <p>Adanya end point pada bangunan sebagai klimaks dari kegiatan edukasi pada planetarium. End poin berupa planetarium yang menjadi fungsi utama pada bangunan.</p> <p>Adanya Start Point</p> <p>Sebagai titik mulainya kegiatan. Start point berupa entrance lobby yang berupa bagian awal dari proses edukasi.</p> <p>Dasar Denah Bangunan</p> <p>Dasar denah bangunan menggunakan bentuk bima sakti yang memiliki pusat atau inti yang menjadi bagian paling penting dari bima sakti.</p>	

**Tabel 6. 7 Solusi Desain Tata Rupa dan Tata Ruang Rekreatif**

TATA RUPA	<p>Hirarki pada bangunan</p> <p>Hirarki pada fasad bangunan terdapat pada bagian planetarium yang memiliki bentuk bulat sempurna yang menjadi daya tarik dari bangunan.</p>	
	<p>Material</p> <p>Penggunaan material yang mewujudkan perbedaan yang kontras. Penggunaan material yang transparan pada bangunan dengan kombinasi second skin yang mempunyai tekstur yang padat.</p>	
	<p>Sifat Kokoh</p> <p>Sifat kokoh pada bangunan diwujudkan pada struktur baja pada planetarium yang menggunakan rangka baja busur sebagai struktur utama dan diperkuat dengan cincin baja yang disusun secara horizontal.</p>	
TATA RUANG	<p>Skala Ruang</p> <p>Skala ruang intim-normal diwujudkan dengan dinding yang menyatu dengan plafond.</p>	
	<p>Konsep Pencahayaan</p> <p>Konsep diwujudkan dengan pencahayaan dari skylight dengan ruangan yang remang untuk memperlihatkan bangunan yang seperti ruang angkasa.</p>	



## DAFTAR PUSTAKA

- Alam Gumilang, B., Hartuti Wahyuningrum, S., & Darmawan, E. (2013). *Planetarium Semarang* (Doctoral dissertation, Universitas Diponegoro).
- Estherlita, K. T., Gosal, P. H., & Karongkong, H. H. (2017). Planetarium Dan Observatorium Di Manado. "Konsepsi Tata Surya Dalam Gubahan Bentuk Dan Ruang Arsitektural". *Daseng: Jurnal Arsitektur*, 6(1), 61-70.
- Todar, Meylinda. (2005). *LANDASAN KONSEPTUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN CHILDREN'S PLANETARIUM* (Doctoral dissertation, UAJY)
- ASMORO, B. B. (2015). *Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan Observatorium dan Museum Antariksa di Kabupaten Gunungkidul* (Doctoral dissertation, UAJY).
- NIN STUDIO, Seri Penemuan 23 : Teleskop , Elex Media Komputindo ,Jakarta ,2006
- Tugas, M. I. D. U. M., Suyanto, S., Adawiyah, R., & Purbowati, D. *MENGENAL CABANG-CABANG ILMU PENGETAHUAN ALAM DAN DASAR FILOSOFINYA (FISIKA, KIMIA, BIOLOGI, ASTRONOMI)*.
- Horizon, Exploring The Universitas, p.37, 1987.
- Ensiklopedia Nasional Indonesia, vol. 2, hal. 394, 1991
- Sari, A. D. (2010). Planetarium Medan (Arsitektur Metafora). *Planetarium Medan (Arsitektur Metafora)*.
- STEFANI, A. V. (2016). *LANDASAN KONSEPTUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN PLANETARIUM DI BANTUL* (Doctoral dissertation, UAJY).
- Arifianto, R., Dharmawan, E., & Suyono, B. (2014). *Redesain Taman Sriwedari Sebagai Pusat Konvensi dan Pameran Di Kota Surakarta* (Doctoral dissertation, FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO).
- NUGROHO, S. C. (2017). *PUSAT STUDI GEMPA BUMI DI KABUPATEN BANTUL, DI YOGYAKARTA* (Doctoral dissertation, UAJY).
- Joseph DeChiara, M. C. (2001). *Time Saver Standars For Building Types- 4th ed.* New York: McGraw-Hill.
- NEUFERT, E. (1996). *DATA ARSITEK JILID I*. JAKARTA: ERLANGGA.
- Neufert, E. (2002). *Data Arsitek Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.



Neufert, E. (2003). *Data Arsitek Jilid II*. Jakarta: Erlangga.

KBBI, T. r. (2008). *KBBI*.

Ensiklopedia Nasional Indonesia, Vol 2, hal. 16, 1991

The New Oxford Illustrated Dictionary

BPS. (2017). Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) Kor, 2017. *BADAN PUSAT STATISTIK*.

<http://wordpress.com>, 2009

<http://galileo.rice.edu>

<http://wikipedia.org>, 2017

[http://eng.Wikipedia.org/nicolaus\\_copernicus](http://eng.Wikipedia.org/nicolaus_copernicus), 2013

<http://Bosscha.itb.ac.id>, 2016

<http://photoshelter.com>, 2010

<http://cargocollective.com>, 2017

<http://archdaily.com>, 2015

[http://Materi\\_presentasi\\_Lin\\_Qing](http://Materi_presentasi_Lin_Qing), 2015

<http://bloom.li>, 2015

<http://pinterest.com>, 2015

<http://surakarta.go.id>, 2018

<http://googlemap.com>, 2018

<http://Solokotakita.com>, 2018

<http://architecture-drawing.blogspot>, 2017

<http://architectaria.com>, 2016

<http://arsitek-indo.blogspot.com>, 2016

<http://ste-emit.com>, 2018

<http://fgg-web.fgg.uni-lj.si>, 2018

<http://shawnwhisenant.com>, 2018

<http://pxhere.com>, 2017

<http://idea.grid.id>, 2018

<http://www.egrafis.com>, 2018

<http://djayaciptapratama.co.id>, 2018

<https://www.indiamart.com>, 2018

<http://www.bromindo.com>