

# Museum Luar Angkasa

Calvin Renaldi dan Ir. Andhi Wijaya, M.T.  
 Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Petra  
 Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya  
 shiroikage13@gmail.com; andiwi@petra.ac.id



Gambar 1. Perspektif bangunan Museum Luar Angkasa

## ABSTRAK

Museum Luar Angkasa merupakan fasilitas umum yang mengenalkan masyarakat umum terutama pelajar mengenai ilmu astronomi dan sejarah penerbangan roket. Astronomi sebagai ilmu pengetahuan sangatlah kurang didalami di Indonesia, baik di dalam dunia akademik maupun di dalam minat individu. Sebagai kota terbesar kedua setelah Jakarta, Surabaya memiliki sejarah yang dalam dan oleh karena itu kota ini memiliki banyak museum mengenai sejarah-sejarah di kota tua ini. Namun oleh sebab itulah museum yang bertemakan teknologi hampir tidak ada di Surabaya. Museum Luar Angkasa dirancang dengan maksud sebagai pusat informasi yang dapat memadai kebutuhan ilmu maupun rekreasi yang bertemakan luar angkasa. Fasilitas-fasilitas yang ada antara lain adalah museum, galeri display, simulasi penerbangan roket, ruang serba guna, perpustakaan, café, dan toko souvenir.

Kata Kunci: Museum, Fasilitas Umum, Luar Angkasa, Antariksa, Surabaya

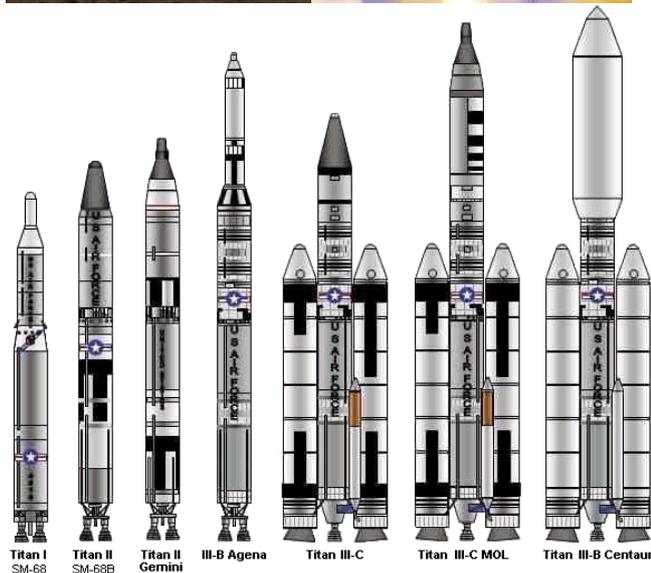
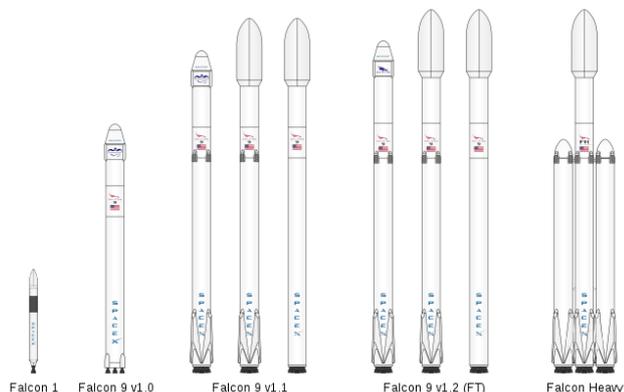
## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Ilmu astronomi sudah ada sejak manusia pertama kali melihat ke langit dengan takjub dan mereka-reka rahasia apa yang ada di baliknya. Bertahun-tahun dan berabad-abad silam dan peradaban manusia meng-tuhan-kan benda-benda langit, mulai menghitung pergerakan bintang-bintang, dan mulai menemukan obyek-obyek lain di luar angkasa yang bergerak dalam rute dan periode tertentu. Galileo Galilei merupakan astronom terkenal yang pertama kali meneliti lebih dalam mengenai planet-planet yang ada di tata surya ini menggunakan teropong bintang ciptaannya sendiri. Tahun demi tahun berlalu hingga tahun 1957, dengan peluncuran *Sputnik1* sebagai obyek buatan manusia pertama yang berhasil mengorbit bumi, memulai perlombaan luar angkasa antara Uni-Soviet dan Amerika Serikat. Indonesia memiliki institusi luar angkasan sendiri, bernama Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), namun masih belum bisa menyaingi badan peluncuran roket milik negara-negara lain, seperti NASA (Amerika Serikat), Roscosmos (Rusia), dan ESA (Eropa). Menurut Dr Johny Setiawan dalam kesempatannya bersama Kompas.com (2011), bahwa lambatnya perkembangan astronomi di Indonesia adalah karena kurangnya

fasilitas yang menunjang dan sumber daya manusia Indonesia yang baik di bidang tersebut. Beliau bahkan menyebut pemerintah Indonesia malas di dalam wawancara tersebut.

Di Indonesia, terutama di kota-kota besar seperti Jakarta dan Surabaya, ilmu astronomi sudah dikenal namun masih kurang didalami. Di sekolah-sekolah, terutama di sekolah dasar (SD) dan sekolah menengah (SMP & SMA), ilmu astronomi dipelajari sebatas kebutuhan untuk menjalani ujian nasional. Hingga penulisan laporan ini, hanyalah Institut Teknologi Bandung yang memiliki fakultas astronomi di seluruh Indonesia.



Gambar 1. 1. Ragam roket.

**Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalahnya adalah merancang sebuah fasilitas yang mampu mengakomodasi berbagai jenis kegiatan berkaitan dengan pendidikan astronomi dan kegiatan penunjang lainnya.

**Tujuan Perancangan**

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka tujuan dari perancangan ini adalah untuk menciptakan fasilitas museum sebagai wadah pendidikan astronomi kepada murid dan kaum awam.

**Manfaat Perancangan**

Perancangan bangunan ini diharapkan agar dapat bermanfaat baik bagi pemerintah kota Surabaya sebagai lokasi wisata juga bagi masyarakat kota Surabaya terutama bagi pelajar yang berantusias terhadap ilmu astronomi.

**Data dan Lokasi Tapak**



Gambar 1. 2. Lokasi tapak

Lokasi tapak terletak di Jl. Kejawan Putih Utara Blok L 1 No.35, Surabaya, dengan kondisi lahan sebagai lahan kosong. Tapak berada dekat dan dikelilingi oleh fasilitas pendidikan berupa sekolah dan perguruan tinggi. Sekolah yang ada di dekat tapak antara lain adalah PG/TK/SD/SMP/SMA Gloria, SMP Xin Zhong, SD/SMP/SMA Cita Hati, dan Univ. Widya Mandala.



Gambar 1. 3. Lokasi tapak eksisting.

Nama jalan : Jl.Kejawen Putih Utara Blok L 1 No.35  
 Status lahan : Tanah kosong  
 Luas lahan : 12.200m<sup>2</sup>  
 Tata guna lahan : Perdagangan & Jasa Komersil\*  
 Garis sepadan bangunan (GSB) : 10 meter (luar)  
 Garis sepadan bangunan (GSB) : 5 meter (dalam)  
 Koefisien dasar bangunan (KDB) : 60%  
 Koefisien luas bangunan (KLB) : 300%  
 (Sumber: DCKTR - Pemerintah Kota Surabaya)

\*eksepsi

## DESAIN BANGUNAN

### Konsep Perancangan

Perancangan fasilitas ini diharapkan mampu menjadi solusi sebagai fasilitas yang menampung kegiatan pendidikan mulai dari kaum awam, hingga para antusias, bahkan kaum profesional. Konsep miniatur tata surya dipakai untuk dapat dengan mudah menarik perhatian publik juga untuk pembagian ruang dengan fungsinya masing-masing berdasarkan bentuk dan ukuran yang disesuaikan terhadap obyek luar angkasa di dalam sistem tata surya kita.

Obyek tata surya dapat dibagi menjadi tiga, yaitu:

#### 1. Matahari

Merupakan bintang kuning yang merupakan pusat dari sistem tata surya. Memiliki massa terbesar dari seluruh obyek tata surya dengan gravitasi yang besar pula. Berfungsi juga sebagai benda penerang untuk kehidupan di bumi dan pendukung aktivitas makhluk hidup di dalamnya. Memiliki delapan planet yang mengelilinginya, salah satunya adalah bumi, tempat tinggal manusia.

#### 2. Planet

Obyek angkasa yang biasanya mengorbit sebuah bintang atau sisa bintang (*blackhole*), memiliki massa dan gravitasi yang cukup untuk dapat mempertahankan bentuk bundar. Planet di dalam sistem tata surya dibagi menjadi empat, yaitu:

- *Rock Planet* : Merkurius, Venus, Bumi, Mars
- *Gas Giant* : Jupiter, Saturnus
- *Ice Giant* : Uranus, Neptunus
- *Dwarf Planet* : Vesta, Ceres, Pluto, dll

Planet biasanya juga memiliki satu atau lebih satelit alami, namun beberapa tidak memilikinya. Bumi ditemani oleh Bulan sebagai satelit alaminya.

### 3. Asteroid dan Satelit

Asteroid merupakan sisa dari proses pembentukan tata surya yang tersebar di berbagai tempat di tata surya. Kelompok terbesar yang dekat dengan bumi adalah sabuk asteroid (*asteroid belt*) yang terletak diantara Mars dan Jupiter, *Trojan Asteroids* dalam orbit Jupiter di titik L4 & L5 (*Lagrange point*), dan *Oort Cloud* yang terletak di ujung tata surya di luar orbit Neptunus.

Satelit atau satelit buatan merupakan istilah untuk obyek buatan manusia yang berada di luar bumi. Obyek-obyek tersebut diluncurkan ke dalam orbit menggunakan roket. Satelit pertama berhasil diluncurkan oleh Uni Soviet pada tahun 1957 dan hingga sekarang sudah ratusan satelit yang telah diluncurkan ke luar angkasa.

### Pendekatan Perancangan

Berdasarkan masalah desain, pendekatan perancangan yang digunakan adalah **pendekatan Karakter Ruang**. Karena bangunan merupakan miniatur tata surya, maka bentuk dan ukuran relatif dari obyek tata surya dipakai ke dalam bentuk dan ukuran bangunan.

Fungsi dan kegiatan dibagi ke dalam tiga kelompok, sesuai dengan penggunaannya. Pengguna pertama adalah pengunjung museum yang dapat memakai seluruh fasilitas yang disiapkan untuk mereka, meliputi museum, galeri, perpustakaan, café, dan toko souvenir. Pengguna kedua adalah pengguna fasilitas ruang serbaguna yang memerlukan akses tanpa harus memasuki museum. Kegiatan ketiga adalah para pengelola yang mengurus dan memelihara museum. Selain itu, area servis dan ruang pengelola diletakkan di lantai basement dan lantai 1 agar tidak terlihat dan mengganggu sirkulasi pengunjung.

Semua program kegiatan disusun berdasarkan kebutuhan spasial yang sesuai, kemudian menentukan konsep sirkulasi dengan menyembunyikan area kerja pengelola di belakang dan di bawah bangunan (basement). Juga untuk pengguna ruang serba guna dapat langsung ke ruang serba guna setelah parkir tanpa masuk ke dalam museum (pengguna museum tetap memiliki akses ke ruang serba guna jika diperlukan).



Gambar 2. 1. Perspektif bird-view

Tipe bangunan berdasarkan fungsi dan jumlah pengguna dapat dibagi menjadi:



**Bangunan Besar (Matahari)**  
Menjadi entrance sekaligus bangunan utama dari proyek Museum Luar Angkasa.  
Nama Bangunan: *Sun*

- **Bangunan Sedang (Gas Giants)**  
Menjadi bangunan penunjang utama, dengan luas ruang lebih besar dan bertingkat.  
Nama Bangunan: *Jupiter, Saturn*

- **Bangunan Kecil (Rock & Ice Planet)**  
Menjadi bangunan penunjang sekunder, tidak bertingkat.  
Nama Bangunan: *Mercury, Venus, Earth, Mars, Uranus, Neptune*

- **Jembatan antar bangunan** diibaratkan sebagai orbit dari planet-planet yang mengelilingi matahari.

Gambar 2. 2. Penamaan dan fungsi jenis bangunan

### Analisa Tapak dan Zoning

Area *open space* diletakkan di tengah site, dikelilingi oleh massa-massa. Area ini berfungsi sebagai ruang display luar untuk obyek pajang yang tidak cukup di dalam bangunan dan untuk rekreasi para pengunjung.



**TENANG**, karena lebih jauh dari jalan.  
Cocok untuk dipakai oleh bangunan  
Penggunaan: - Bangunan Utama  
- Bangunan pendamping

**RAMAI**, karena dekat dengan jalan.  
Tidak cocok untuk dipakai oleh bangunan  
Penggunaan: Display besar, parkir

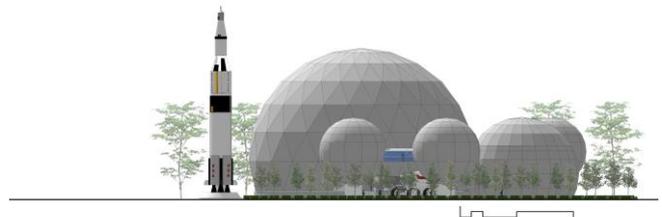
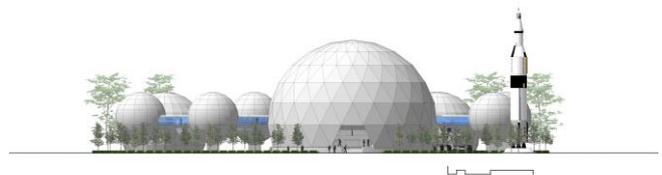
Gambar 2. 3. Zoning

Pembagian *zoning* pada tapak dimulai dengan membagi tapak menjadi 2 area, yaitu: area ramai dan area tenang. Daerah yang ramai dipakai untuk area parkir sedangkan daerah tenang dipakai untuk bangunan museum.

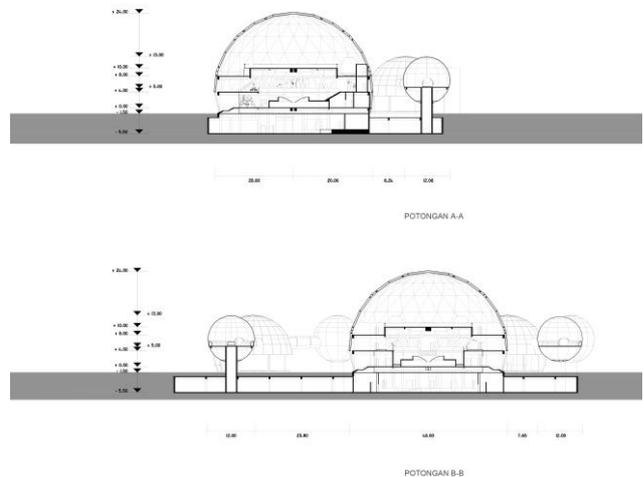
### Perancangan Tapak dan Bangunan



Gambar 2. 4. Site plan

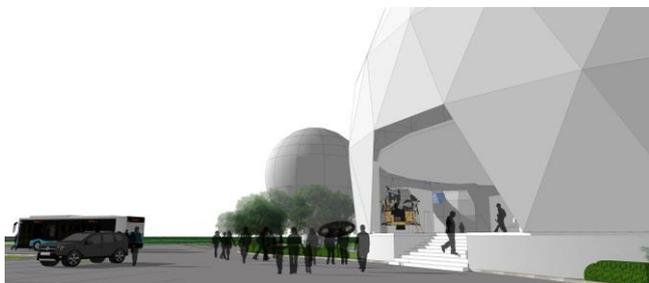


Gambar 2. 5. Tampak keseluruhan



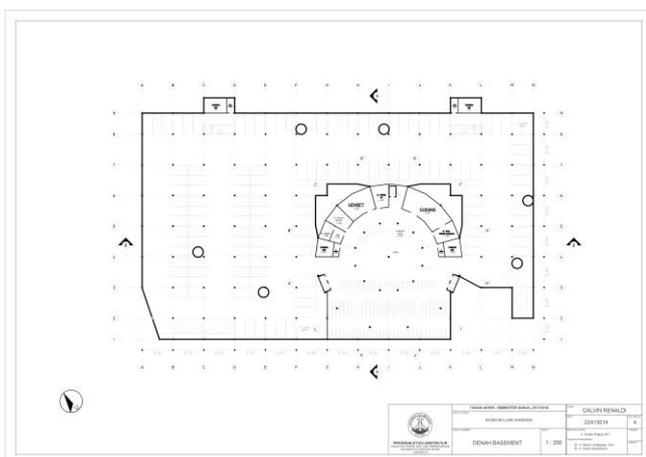
Gambar 2. 6. Potongan

Massa *entrance* diletakkan berhadapan dengan jalan utama agar langsung terlihat dan dapat terjadi *drop-off*. Area *drop-off* cukup besar sehingga memungkinkan perhentian bus tanpa mengganggu pengunjung lain.

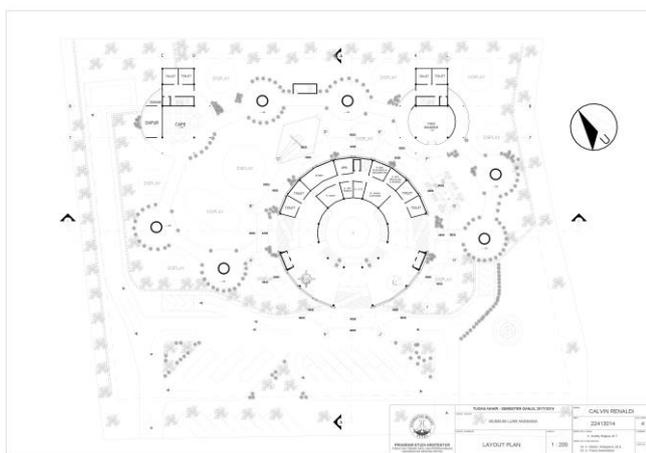


Gambar 2. 7. Perspektif Entrance

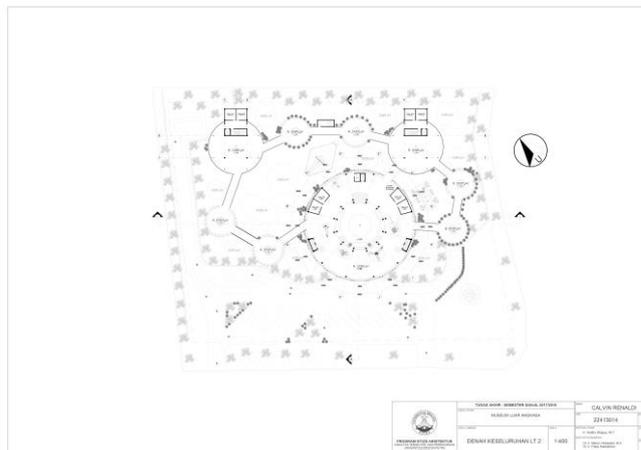
Fasilitas ini juga dapat digunakan sebagai area publik pada lantai dasar dan dapat diakses oleh pejalan kaki, terutama oleh siswa-siswi dari sekolah sekitar.



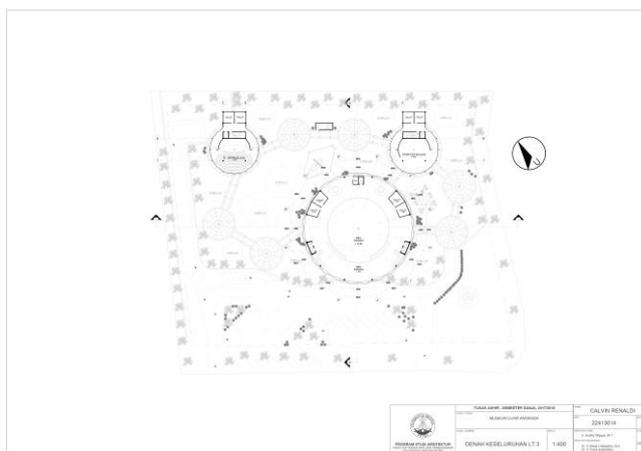
Gambar 2. 8. Denah Basement



Gambar 2. 9. Layout Plan



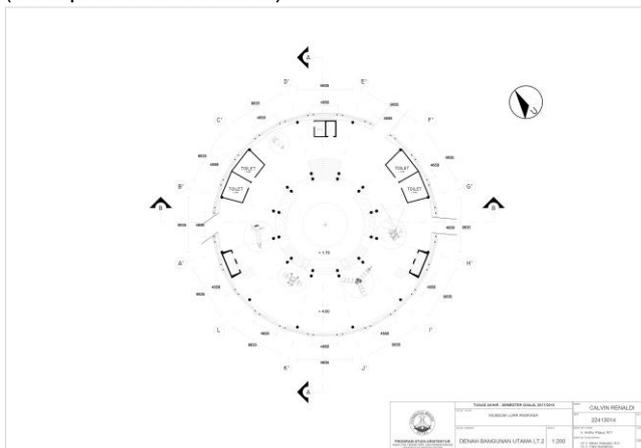
Gambar 2. 10. Denah keseluruhan lantai 2



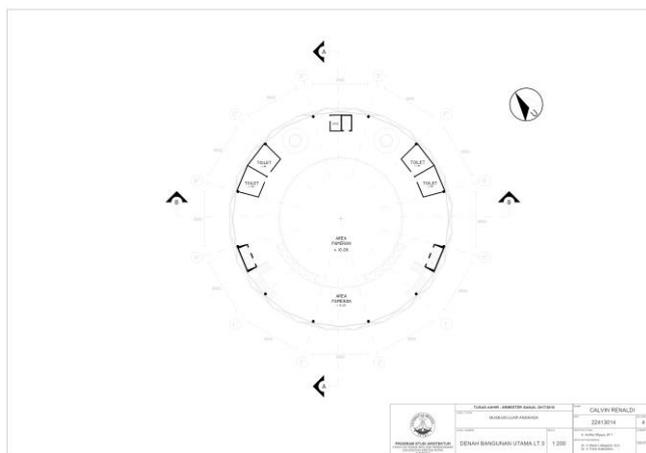
Gambar 2. 11. Denah keseluruhan lantai 3

Di depan site juga disediakan tempat parkir taksi untuk keperluan transportasi pengunjung yang membutuhkan layanan tersebut.

Akses ke bangunan kecil melalui jembatan yang ada di lantai 2. Fasilitas seperti ruang serba guna dan perpustakaan juga dapat diakses dari lantai 2 bangunan pendamping besar (G. Jupiter & G. Saturnus).



Gambar 2. 12. Denah utama lantai 2



Gambar 2. 13. Denah utama lantai 3

**Pendalaman Desain**

Pendalaman yang dipilih adalah **pendalaman sistem Struktur dan Konstruksi**. Pemilihan ini berdasarkan atas bentuk yang dipilih untuk proyek Museum Luar Angkasa, yaitu dengan penggunaan bentuk denah melingkar dan atap kubah.

Ada dua sistem struktur yang digunakan dalam perencanaan proyek Museum Luar Angkasa, masing-masing berdasarkan material yang dipakai. Yaitu:

1. Struktur rangka beton  
Digunakan sebagai pembentuk denah dan *grid* kolom untuk keperluan parkir di basement. *Grid* yang sudah terbentuk juga dipakai oleh lantai di atasnya, baik oleh bangunan utama juga oleh bangunan pendukung besar.
2. Struktur rangka baja  
Struktur rangka baja digunakan sebagai struktur fasad bangunan yang melengkung. Kubah pada bangunan utama juga memakai sistem dan material ini agar dapat menutupi bentangan yang besar dengan lebih ringan dan tidak terlihat gemuk.

Gerhana matahari merupakan fenomena di mana posisi bulan berada di antara bumi dan matahari, sehingga cahaya matahari tertutup di sebagian tempat. Fenomena alam ini diterapkan di dalam bangunan dengan harapan dapat merubah suasana ruang yang dipasang alat ini, yaitu ruang galeri. Mekanisme ini diletakkan pada puncak bangunan utama, lebih tepatnya pada ring di puncak dome. Cara kerja mekanisme ini adalah seperti berikut:

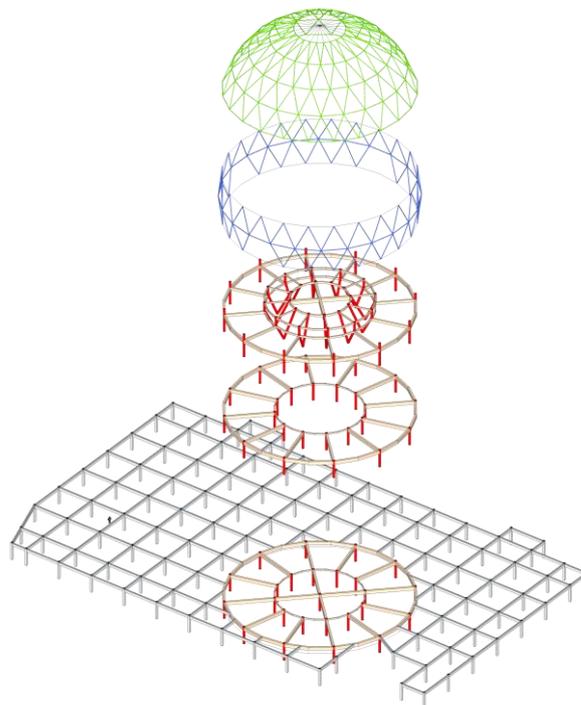


Gambar 2. 14. Mekanisme sistem gerhana

Adanya skylight yang perlahan-lahan tertutupi sehingga terjadi efek penggelapan pada ruangan, seperti gerhana matahari.

**Sistem Struktur**

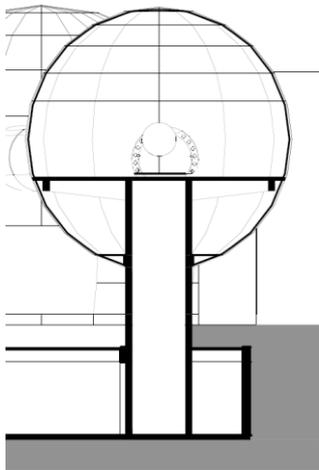
Struktur menggunakan konstruksi kolom dan balok beton bertulang yang kemudian dibungkus dan dinaungi oleh sistem rangka baja pipa.



Gambar 2.15. Isometri sistem struktur dan konstruksi

Kubah bangunan utama menggunakan sistem rangka baja yang saling bersilang. Hal ini dilakukan agar rangka baja tersebut semakin kaku terutama terhadap momen puntir. Pada puncak kubah dilengkapi dengan balok ring sebagai pengaku dan tempat meletakkan sistem *eclipse*.

Selain itu, juga ada struktur core yang dipakai pada bangunan pendamping kecil. Core dipakai sebagai penopang utama dan balok beton kantilever dipakai untuk menopang lantai di atasnya. Hal ini dilakukan untuk membuat ruangan yang lebih besar di atas daripada yang di bawah, sehingga di bawah dapat terjadi aktivitas lain namun bersifat outdoor. Core tersebut diteruskan ke basement dan akhirnya ke fondasi.



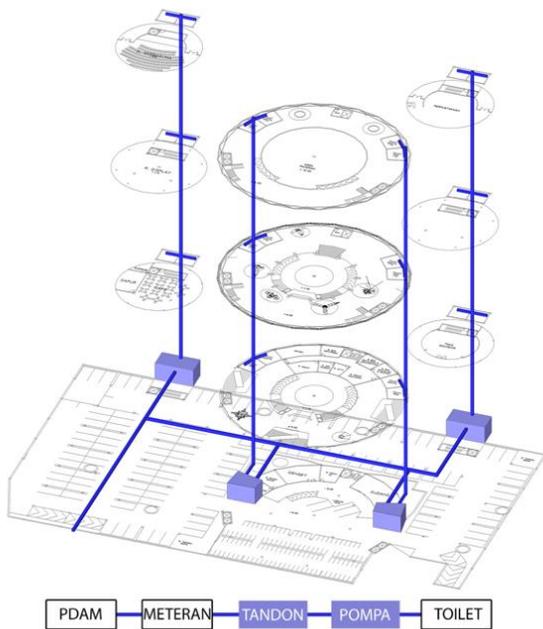
Gambar 2.16. Isometri utilitas air bersih

**Sistem Utilitas**

**1. Sistem Utilitas Air Bersih**

Sistem utilitas air bersih menggunakan sistem *upfeed* dengan empat tandon bawah untuk melayani masing-masing area. Air disuplai dari pipa PDAM yang terletak di depan tapak.

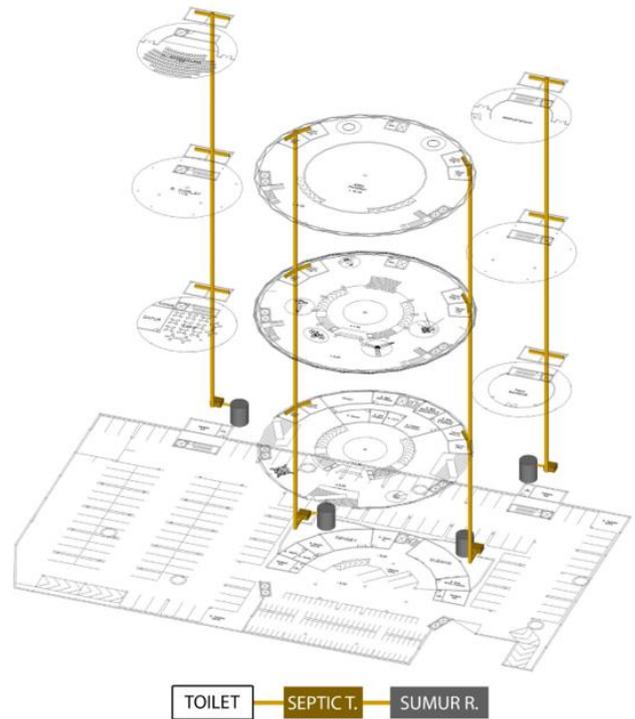
Perhitungan kapasitas tandon berdasarkan asumsi jumlah pengunjung fasilitas museum sebanyak 200-300 orang, dengan asumsi kebutuhan air yang digunakan per orang adalah 40 lt/org. Maka total kebutuhan air sebesar 12.000 lt/hr.



Gambar 2.17. Isometri utilitas air bersih

**2. Sistem Utilitas Air Kotor**

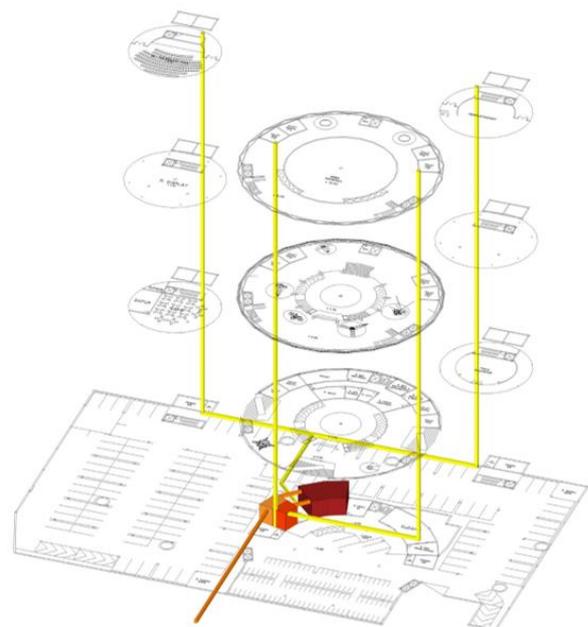
Sistem utilitas air kotor seperti sistem utilitas air bersih, terbagi di 4 titik area toilet. Air kotor dari toilet disalurkan ke shaft air kotor, turun ke septic tank kemudian sumur resapan



Gambar 2. 18. Isometri utilitas air kotor

**3. Sistem Utilitas Listrik**

Distribusi listrik menggunakan satu sumber PLN depan yang kemudian didistribusikan melalui trafo, genset, MDP, kemudian SDP pada tiap lantai bangunan utama dan tiap bangunan kecil.



Gambar 2.19. Isometri sistem utilitas listrik

## KESIMPULAN

Proyek Museum Luar Angkasa yang dibangun di Surabaya ini dibuat untuk menjawab kebutuhan masyarakat akan fasilitas pendidikan astronomi dan rekreasi yang masih belum banyak tersedia di Surabaya terutama untuk museum sains. Dengan adanya fasilitas ini diharapkan mampu meningkatkan minat belajar dan rasa ingin tahu masyarakat yang masih kurang dengan menyediakan fasilitas museum ini.

Melalui laporan perancangan akhir "Museum Luar Angkasa" diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif solusi kota Surabaya dalam menyediakan fasilitas museum yang dibutuhkan masyarakat. Fasilitas ini juga akan memicu terjadinya interaksi sosial di masyarakat sebagai tempat berkumpulnya komunitas penggemar astronomi dan mendorong terjadinya inovasi dalam ilmu astronomi yang dilakukan di dalamnya, sehingga masyarakat dapat mengetahui lebih dalam dan dilengkapi dengan informasi terbaru mengenai ilmu astronomi.

Dengan adanya bangunan "Museum Luar Angkasa" ini diharapkan ilmu sains bidang astronomi bisa menjadi lebih diminati masyarakat dan semakin digemari agar suatu saat Indonesia dapat bergabung diantara negara-negara yang juga menjelajahi luar angkasa yang luas ini, bukan hanya belajar dari hasil observasi dan penelitian negara lain tanpa membuktikannya sendiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aerospace. (2018). *A brief history of space exploration*. Retrieved January 13, 2018, from <http://www.aerospace.org/education/stem-outreach/space-primer/a-brief-history-of-space-exploration/>
- Bonhomme, B. (2012). *Russian exploration, from Siberia to space: A history*. United States: McFarland Co Inc.
- Ching, F.D.K. (2008). *Ilustrasi konstruksi bangunan* (3rd ed.) (Lili Tambunan, Trans.). Jakarta: Penerbit Erlangga
- Kenapa astronomi Indonesia tidak maju?. (2011, Feb 2). *Kompas*. Retrieved 26 June 2017 from <http://sains.kompas.com/read/2011/02/02/09420569/Kenapa.Astronomi.Indonesia.Tidak.Maju>
- Neufert, E. (2000). *Architects' data* (3rd ed.). Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Orchiston, W. (2017). *Studying the history of Indonesian astronomy: Future prospects and possibilities*. Retrieved 9 October, 2017 from [https://www.researchgate.net/publication/319702532\\_STUDYING\\_THE\\_HISTORY\\_OF\\_ININDONESI\\_ASTRONOMY\\_FUTURE\\_PROSPECTS\\_AND\\_POSSIBILITIES](https://www.researchgate.net/publication/319702532_STUDYING_THE_HISTORY_OF_ININDONESI_ASTRONOMY_FUTURE_PROSPECTS_AND_POSSIBILITIES)
- Wikipedia. (2018). National Institute of Aeronautics and Space. Retrieved January 12, 2018 from [https://en.wikipedia.org/wiki/National\\_Institute\\_of\\_Aeronautics\\_and\\_Space](https://en.wikipedia.org/wiki/National_Institute_of_Aeronautics_and_Space)