

SCIENCE CENTER AND PLANETARIUM DI SULUT (HIGH TECHNOLOGY ARCHITECTURE)

Vanessa Claudia Monintja¹

Roosye J. Poluan²

Ricky Lakat³

ABSTRAK

Science Center and Planetarium adalah sebuah fasilitas yang menjadi tujuan wisata yang berbasis entertainment-edukasi, yang didedikasikan untuk menambah pengetahuan tentang sains seluruh pengunjung dari segala usia, seiring dengan berkembangnya jaman dan meningkatnya ilmu pengetahuan & teknologi (iptek). *Science Center and Planetarium* juga merupakan wahana membangun budaya iptek masyarakat melalui alat peraga iptek yang ditampilkan, agar setiap pengunjung dapat merasakan mudahnya belajar memahami berbagai konsep dan prinsip iptek. IPTEK selalu dikaitkan dengan teknologi canggih sehingga *High Technology Architecture* akan diterapkan baik pada bangunan maupun sistem didalam. Keberadaan *Science Center and Planetarium* dapat menjadi salah satu alternatif hiburan bagi anak-anak maupun pengunjung untuk dapat menjadi salah satu wahana pembelajaran sekaligus juga menjadi wahana wisata diluar pendidikan formal. Mengingat Sulawesi Utara merupakan salah satu provinsi yang kaya akan kearifan lokal yang dalam desain akan diolah berbasis teknologi canggih. Dengan adanya *Science Center and Planetarium* ini dapat memperkaya keranekaragaman tempat wisata yang berada di Sulawesi Utara.

Kata kunci : Science Center, Planetarium, Teknologi, Iptek, High Technology.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan suatu bangsa ditentukan oleh kualitas pendidikannya. Hal ini dapat ditempuh melalui pendidikan formal dan non-formal. Menurut PP No. 17 Tahun 2010 mengenai Pengelolaan & Penyelenggaraan Pendidikan, pendidikan formal berupa Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi. Sedangkan pendidikan non-formal berupa lembaga kursus, pendidikan keterampilan, dsb. Melihat zaman yang semakin maju, adanya pendidikan non-formal yang berwawasan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dapat mencetak generasi penerus yang berkualitas dan berdaya saing. Namun, saat ini kemajuan IPTEK di Indonesia tidak didukung oleh kemajuan dan minat masyarakatnya dalam pengetahuan dan teknologi yang berkembang saat ini sehingga masyarakat Indonesia dinilai masih kurang bersaing dengan bangsa lain.

Sulawesi Utara sendiri saat ini memiliki banyak fasilitas yang bertemakan hiburan sedangkan fasilitas yang bertemakan edukasi masih kurang. Padahal masyarakat di Sulawesi Utara saat ini bisa dikatakan sudah mampu memanfaatkan penggunaan teknologi. Akan tetapi masyarakat cenderung memiliki perilaku konsumtif, artinya hanya sebatas pemakai dan tidak ada keinginan atau ide untuk berinovasi untuk menciptakan suatu teknologi yang baru.

Minat masyarakat masih kurang tentang ilmu pengetahuan. Kenyataannya perkembangan teknologi berjalan seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan itu sendiri. Penyebab kondisi masyarakat yang seperti ini tidak didorong juga oleh

¹ Mahasiswa Program Studi S1 Arsitektur Universitas Sam Ratulangi

² Staf Dosen Pengajar S1 Arsitektur Universitas Sam Ratulangi (Dosen Pembimbing 1)

³ Staf Dosen Pengajar S1 Arsitektur Universitas Sam Ratulangi (Dosen Pembimbing 2)

ketersediaan fasilitas pendukung yang mewadahi aktivitas untuk mengeksplorasi ilmu pengetahuan dan teknologi. Pembangunan di Sulawesi Utara cenderung ke sektor ekonomi dan fasilitas-fasilitas hiburan yang sebenarnya semakin menciptakan masyarakat dengan budaya konsumerisme dan dapat menghambat berkembangnya mutu pendidikan anak bangsa.

Adanya fasilitas bermain yang beredukasi dapat membantu masyarakat belajar sambil bermain dan memperagakannya secara langsung. Sistem pembelajaran yang mengajak langsung pengguna untuk terlibat akan memiliki nilai tambah untuk pengoptimalan pengetahuan dan panca indra pengguna. Tujuan utama perancangan ini yaitu menjadi fasilitas hiburan yang informatif, edukatif, menyenangkan, dan menghibur, yang dididarsi dengan pemikiran untuk membuat pengunjung dapat merubah mindset mereka tentang sains yang membosankan menjadi hal yang berbeda, menyenangkan, menghibur, menakjubkan, serta memberi kesan yang tak terlupakan oleh pengunjung.

Selain itu, Sulawesi Utara juga dikenal dengan pariwisatanya. Sebagai satu-satunya fasilitas di Sulawesi Utara, tentunya akan menarik perhatian wisatawan lokal dan mancanegara. Sehingga, dapat meningkatkan juga sector perekonomian Sulawesi Utara.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu adanya perancangan Science Center and Planetarium di Sulawesi Utara, agar dapat menjadi suatu wadah edukasi entertainment untuk meningkatkan minat masyarakat terhadap IPTEK yang akan dikemas secara menghibur dan menyenangkan sehingga nantinya dapat juga menjadi potensi sebagai objek wisata.

1.2 Rumusan Masalah

-) Bagaimana menghadirkan dan memaksimalkan proses desain yang dapat menyediakan fasilitas entertainment sekaligus edukasi?
-) Bagaimana menciptakan konsep dan mentransformasikan dalam desain Science Center dan Planetarium?

2. METODOLOGI DESAIN

Strategi perancangan yang digunakan dalam proses perancangan ini metode glass box. Metode kotak kaca (glass box method) adalah metode berpikir rasional yang secara obyektif dan sistematis menelaah sesuatu hal secara logis dan terbebas dari pikiran dan pertimbangan yang fidak rasional (irasional), misalnya sentimen dan selera. Metode ini selalu berusaha untuk menemukan fakta-fakta dan sebab atau alasan faktual yang melandasi ter adanya suatu hal atau kejadian dan kemudian berusaha menemukan alternatif solusi atas masalah-masalah yang timbul. Metode berpikir seperti ini disebut sebagai reasoning.



Gambar 2.1 Skema Glass Box
Sumber: Analisa Pribadi

Metode ini akan didukung dengan 3 teori dari:

-) Broadbent (*mengenai capital investment*)
-) Vitruvius (*mengenai firmitas, venustas, dan utilitas*)
-) T. White (*mengenai tapak dan lingkungan*)

3. KAJIAN RANCANGAN (DATA DAN ANALISIS)

3.1 Kajian Objek Perancangan

Science Centre and Planetarium di Sulawesi Utara adalah suatu tempat atau wadah yang menjadi pusat dalam pembelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi, disampaikan melalui peragaan langsung (hands-on) dan pameran interaktif serta teknik audio-visual sebagai alat bantu pengajaran dan dimaksudkan untuk memberi gambaran prinsip-prinsip dasar ilmu pengetahuan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Yang juga didukung dengan fasilitas pertunjukan berupa simulasi bintang-bintang, yang akan dibangun di Sulawesi Utara. Berikut adalah fungsi Science Center and Planetarium:

1. Sebagai *Sarana Entertainment*, Science center dan planetarium merupakan alternatif sarana hiburan bagi masyarakat, hal ini dapat dilihat dengan menjadikan science center sebagai alternatif tempat rekreasi keluarga. Selain berperan sebagai wahana edukasi, science center juga berperan sebagai wahana rekreasi untuk para pengunjung.
2. Sebagai *Wahana Edukasi*, Science center dan planetarium merupakan sarana wisata pendidikan yang dapat menambah wawasan yang sangat luas kepada pengunjung khususnya bidang ilmu pengetahuan science, karena alat peraga atau pertunjukan baik secara langsung atau ditampilkan dalam format multimedia di science center.

Prospek

Sulawesi Utara merupakan salah satu provinsi besar di Indonesia dengan potensi masyarakat yang memiliki kebudayaan tanggap teknologi serta rasa ingin tahu yang cukup besar akan perkembangannya, oleh sebab itu Sulawesi Utara dinilai patut memiliki sebuah science center yang bertaraf internasional. Pembangunan science center ini dapat juga menjadi destinasi wisata edukasi-entertainment bagi masyarakat baik dari dalam negeri maupun dari luar negeri dan merupakan satu-satunya pusat hiburan- edukasi yang ada di Sulawesi Utara. Hal ini dapat memberi keuntungan bagi Sulawesi Utara baik dari peningkatan sumber daya manusia melalui ilmu pengetahuan dan teknologi, munculnya generasi-generasi yang gemar berinovasi juga dari segi pariwisata yang akan semakin meningkat.

Fisibilitas

Dari segi fisibilitas objek, objek ini layak untuk dihadirkan di Kota Manado dengan alasan:

1. Aspek fungsional, objek ini dinilai fleksibel dalam artian berfungsi secara eksis karena didukung oleh fungsi kota.
2. Aspek ekonomi, objek ini dinilai menguntungkan karena biaya operasional dari objek ini dibiayai oleh pihak swasta dan dalam pengawasan pemerintah daerah.
3. Aspek lokasi, objek ini layak dihadirkan di Sulawesi Utara karena mengingat Sulawesi Utara dikenal dengan pariwisatanya maka nantinya objek ini ditujukan sebagai ikon yang dapat berperan besar dalam merangsang peningkatan sektor pariwisata provinsi Sulawesi Utara.
4. Aspek masyarakat, objek ini dapat mengalihkan perhatian masyarakat Sulawesi Utara yang terbiasa menghabiskan waktu santai dan rekreasi mereka di tempat-tempat perbelanjaan sehingga menjadikan masyarakatnya terbiasa hidup dengan perilaku konsumtif.

3.2 Kajian Tema Perancangan

Tema yang diusung pada perancangan Science Center and Planetarium ini adalah High Technology Architecture dimana gaya perancangan suatu bangunan atau lingkungan binaan dengan beberapa standar tertentu yang kemudian ditata dan diatur agar pemecahan

masalah yang ada berhasil dicapai dengan pemakaian bahan bangunan yang fungsional dan estetis. Menurut Colin Davies, dalam bukunya *High Tech Architecture*, high tech dapat diartikan sebagai suatu aliran atau ajaran arsitektur yang bermuara pada ide gerakan arsitektur modern yang terkesan membesar-besarkan kesan struktur dan teknologi suatu bangunan.

Implementasi Tema pada Desain secara Umum:

1. Penerapan Penggunaan Kaca pada Bangunan
Adapun dengan kemajuan teknologi di bidang material, kini dikenal material kaca yang sering disebut dengan *Smart Glass*. Penggunaan *Smart Glass* dimaksudkan untuk memiliki kemampuan dalam mengontrol jumlah cahaya dan panas sinar matahari yang lewat.
2. Penerapan Penggunaan Baja pada Bangunan
Penggunaan baja pada bangunan high-tech sebagai elemen struktur yang mendukung seluruh beban bangunan termasuk pada struktur atap merupakan salah satu representasi tema pada bangunan.
3. Penerapan Material Komposit pada Bangunan
Biasanya penggunaan komposit dimanfaatkan untuk mengatasi keterbatasan desain dan mengurangi *life cycle environmental* serta dampak terhadap biaya.
4. Penerapan Metode Penyajian Objek Pameran/Peragaan
Beberapa teknologi yang akan digunakan adalah: *Interactive Floor Projection System, 3D Holographic Projection, 3D mapping*.
5. Penerapan Sistem Mekanikal dan Elektrikal
Sistem yang biasa digunakan pada bangunan high tech untuk memperoleh energi listrik adalah dengan menggunakan sistem photovoltaic.
6. Penerapan Sistem Smart Building
Smart building merupakan konsep yang memadukan desain arsitektur, desain interior serta perangkat elektrik sehingga bangunan yang dirancang mampu memberikan akses gerak/mobilitas dan kemudahan kontrol dalam melangsungkan segala kegiatan yang terjadi dalam bangunan tersebut.

3.3 Kajian Lokasi Perancangan

Lokasi terpilih berada di Koha, Pineleng, Kab. Minahasa, dengan luas site 40.255 m² berdasarkan RTRW Kab.Minahasa untuk area pariwisata, dengan potensi adanya objek wisata yang dapat menarik wisatawan, berada jauh dari kepadatan dan kemacetan, dan kabupaten Minahasa dikenal dengan pendidikan, seni dan budaya yang dapat mendukung fungsi dari Science and Planetarium.



Gambar 3.1 Lokasi Site
Sumber: Google Earth

3.4 Analisa Pelaku Kegiatan dan Aktifitas Pemakai

Pelaku kegiatan yang ada di Science and Technology Center ini adalah:

1. Pengunjung, digolongkan berdasarkan kuantitasnya (perorangan, keluarga, kelompok), golongan pengunjung (anak-anak usia pra sekolah, pelajar,

masyarakat umum), karakteristik dan motivasi pengunjung (anak-anak usia 13 tahun, remaja 14-20 tahun, dewasa 21).

2. Pengelola, adalah semua pihak yang berperan dan terlibat aktif dalam pengelolaan dan aktivitas berjalan yang ada dalam bangunan ini setiap hari. Pembagian staf dalam kelompok pengelola berdasarkan tugas dan wewenangnya.

3.5 Analisa Studi Kapasitas Pengunjung

Karena fungsi bangunan adalah entertainment sekaligus edukasi (yang mengutamakan entertainment), maka focus studi kapasitas pengunjung adalah kepada wisatawan.

Tabel 3.1 Jumlah Wisatawan di Sulawesi Utara 2017

Sumber: Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara

TAHUN	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES	JUMLAH
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
2013	1.108	1.552	1.695	1.763	1.693	1.740	1.803	1.622	1.891	1.923	1.627	1.500	19.917
2014	1.694	1.079	1.340	1.079	1.365	1.487	1.652	1.854	1.652	1.642	943	1.492	17.279
2015	2.248	3.374	1.171	1.044	1.011	1.007	2.089	2.247	1.410	1.297	1.428	1.139	19.465
2016	625	1.535	1.297	1.427	1.018	1.295	7.677	7.904	5.965	3.791	4.270	3.820	40.624
2017	7.674	5.119	5.148	5.965	5.589	4.678	7.305	8.886	6.306	7.687	6.433	8.587	79.377

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara, jumlah wisatawan di Sulawesi Utara pada 2017 adalah 79.377 orang. Dan menurut salah satu program Dinas Pariwisata Sulawesi Utara, diperkirakan jumlah wisatawan pada 2018 ada 100.000 orang. Jika dilihat dari tahun 2015-2017, ada peningkatan wisatawan setiap tahunnya sekitar 30.000 orang. Oleh karena itu diprediksikan 16 tahun kemudian, jumlah wisatawan di Sulawesi Utara adalah:

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah peningkatan rata-rata tiap tahun} \times \text{ntahun kedepan} \\
 &= 30.000 \times 16 \\
 &= 480.000 \text{ orang}
 \end{aligned}$$

Menurut studi banding salah satu Museum yang ada di Sulawesi Utara, ditentukan bahwa museum tersebut mampu mawadahi 0.1% dari jumlah wisatawan/hari. Maka jumlah pengunjung Science Center and Planetarium:

$$\begin{aligned}
 &= 0.1 \% \times 480.000 \\
 &= 480 \text{ org/hari} \\
 &= 500 \text{ org/hari}
 \end{aligned}$$

3.6 Analisa Besaran Ruang

Berikut ini adalah hasil rekapitulasi Total Luas Lantai pada Science Center and Planetarium di Sulawesi Utara:

Tabel 3.2 Rekapitulasi Besaran Ruang

Sumber: Analisa Pribadi

NO.	FASILITAS	LUASAN (M2)
1	Fasilitas Penerima	1474,5
2	Fasilitas Pameran dan Peragaan	6821,46
3	Fasilitas Planetarium	3906
4	Fasilitas Pendukung	8032,46
5	Fasilitas Pengelola	977,76
6	Fasilitas Servis	1163,76
7	Fasilitas Outdoor	16188
TOTAL		38075,9

3.7 Analisa Tapak

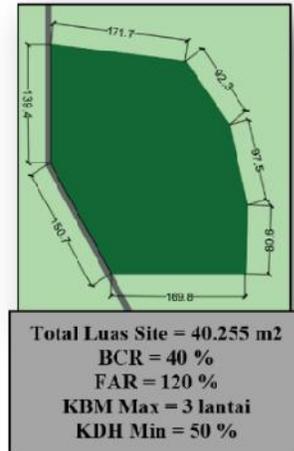
Luas Sempadan Jalan = $1/2$ lebar jalan + 1 m
 = $(1/2 \cdot 8 \text{ m}) + 1 \text{ m}$
 = 5 m

Luas Lantai Dasar = LSE x BCR
 = $40.255 \text{ m}^2 \times 40 \%$
 = 16.102 m²

Total Luas Lantai = LSE x FAR
 = $40.255 \text{ m}^2 \times 120 \%$
 = 48.306 m²

Tinggi Bangunan Min = TLL/LLD
 = $48.306 \text{ m}^2 / 16.102 \text{ m}^2$
 = 3 lantai

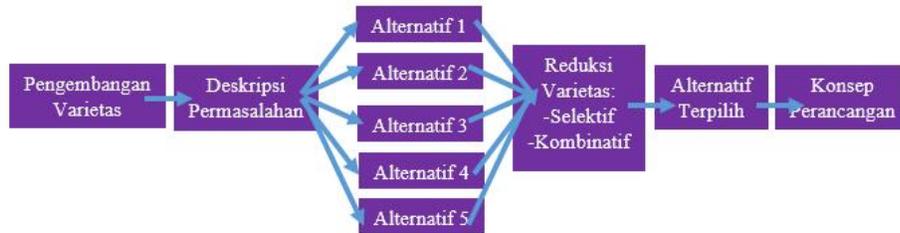
Luas Ruang Hijau = LSE x KDH
 = $40.255 \text{ m}^2 \times 50 \%$
 = 20.127,5 m²



Gambar 3.2 Ukuran Site
 Sumber: Data Pribadi

4. SINTESA KONSEPTUAL

4.1 Metode Sintesa Konseptual



Gambar 4.1 Skema tentang Pengembangan Varietas dan Reduksi Varietas – Horst Rittel
 Sumber: Horst Rittel (1972)

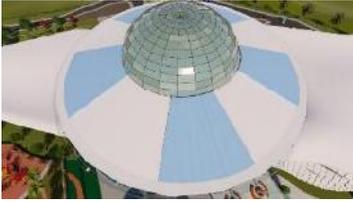
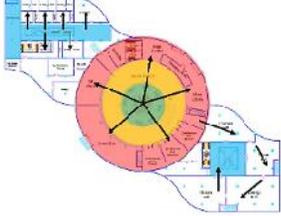
4.2 Konsep Aplikasi Tematik

Science and Technology Center di Manado ini mengambil tema Arsitektur high tech, dimana yang menjadi dasar dalam mendesain yaitu pemanfaatan dan penggunaan teknologi kekinian sebagai suatu bentuk simbol perkembangan dan kemajuan. Konsep High Tech pada bangunan ini yaitu:

Tabel 4.1 Aplikasi Tema pada Bangunan

Sumber: Data Pribadi

No	Penerapan Tema	Visualisasi
1.	Penggunaan material high tech seperti self healing concrete dan permeable concrete.	

2.	<p>Dynamic Façade, adalah eksterior bangunan yang dapat berubah sebagai respons terhadap lingkungan sekitarnya untuk memaksimalkan kinerjanya.</p> 	
3.	<p>Penggunaan kaca thermochromic yang berubah warna menjadi lebih gelap mengikuti intensitas matahari.</p> 	
4.	<p><i>Photovoltaic system</i> pada atap untuk mengkonversi energi yang berasal dari sinar matahari menjadi energi listrik</p>	
5.	<p>Flat Bright Coloring, penggunaan material kaca pada seluruh bangunan memberikan warna yang sepadan dan cerah.</p>	
6.	<p>Movement, fleksibilitas hubungan antar ruang memberikan pergerakan manusia lebih terasa bebas untuk mencapai ke ruangan yang lainnya.</p>	
7.	<p>The Glorification of Technology, elemen struktur pada bangunan ini ditampakkan pada sisi luar bangunan sebagai estetika eksterior</p>	

8.	Transparency, penggunaan material kaca memberikan efek transparan dan dapat memasukkan cahaya secara maksimal kedalam bangunan.	
9.	Smart Building System	

4.3 Konsep Entrance, Parkir, dan Sirkulasi



1. *Main Entrance Pengunjung*
2. *Entrance Pengelola*
3. *Exit*
4. *Parkir Pengunjung*
5. *Parkir Pengelola*
6. *Drop Off*

Main entrance dibagi menjadi dua, yang pertama untuk pengunjung dan yang kedua untuk pengelola, agar tidak mengganggu aktivitas pengunjung. Sirkulasi dalam site untuk pengunjung dibuat memutar site sengaja agar mengoptimalkan potensi view. Sedangkan sirkulasi untuk pengelola diletakkan di depan tanpa mengganggu aktivitas dalam site. Begitu juga dengan area parkir akan dipisahkan untuk pengunjung dan pengelola.

Gambar 4.2 Area Entrance, Parkir, dan Sirkulasi
Sumber: Data Pribadi

4.4 Konsep Perancangan Ruang Luar



Gambar 4.3 Pedestrian Area
Sumber: Data Pribadi



Gambar 4.4 Ruang Luar
Sumber: Data Pribadi

4.5 Konsep Selubung Bangunan



Gambar 4.5 Selubung Bangunan
Sumber: Data Pribadi

4.6 Konsep Struktur Bangunan

Struktur Bawah Bangunan, struktur pondasi yang akan digunakan pada bangunan berdasarkan kondisi tanah jenis tanah domato adalah pondasi tiang pancang untuk memperkuat struktur. Tiang pancang juga digunakan untuk menahan beban horizontal.



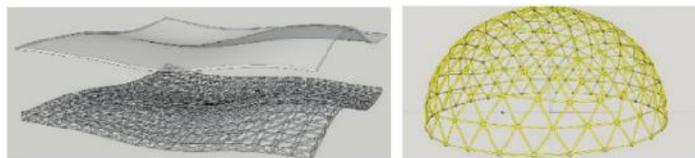
Gambar 4.6 Pondasi Tiang Pancang pada Bangunan
Sumber: Data Pribadi

Struktur Tengah Bangunan, sistem struktur tengah bangunan yang akan dipakai adalah struktur rangka dan penggunaan baja komposit sebagai material utamanya.



Gambar 4.7 Mid Structure pada Bangunan
Sumber: Data Pribadi

Struktur Atap Bangunan, struktur atap yang akan digunakan adalah struktur rangka ruang dengan penutup atap ACP dan photovoltaic system.



Gambar 4.8 Penggunaan Space Frame pada Bangunan
Sumber: Data Pribadi

5. HASIL PERANCANGAN

Berikut adalah hasil finalisasi desain dan hasil perancangan pada Science Center and Planetarium di SULUT.



Gambar 5.1 Hasil Perancangan
Sumber: Data Pribadi

6. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Seiring perkembangan zaman, teknologi semakin maju. Oleh sebab itu, suatu daerah harus mampu untuk beradaptasi dengan era ini. Namun, saat ini kemajuan IPTEK di Indonesia tidak didukung oleh kemajuan dan minat masyarakatnya dalam pengetahuan dan teknologi yang berkembang saat ini sehingga masyarakat Indonesia dinilai masih kurang bersaing dengan bangsa lain. Oleh sebab itu, dibutuhkan sebuah fasilitas yang mampu mewartakan permasalahan ini. Perlu adanya perancangan Science Center and Planetarium di Sulawesi Utara, agar dapat menjadi suatu wadah edukasi entertainment untuk meningkatkan minat masyarakat terhadap IPTEK yang akan dikemas secara menghibur dan menyenangkan sehingga nantinya dapat juga menjadi potensi sebagai objek wisata. Didukung pula dengan tema High Technology yang dapat mendukung kecanggihan dan efisiensi objek bangunan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Agus, Sari. 2010. Planetarium Medan Arsitektur Metafora. Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan.

Anonimus. Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Manado Tahun 2014-2034.

Ching, Francis. D. K. 2000. Arsitektur: Bentuk, Ruang dan Tatanan. Jakarta: Erlangga.

Davies, Collin. High Tech Architecture. 1988. Rizzoli International Published, Inc.

De Chiara, Joseph & John Callender. 1987. Time-Saver Standards For Building Types: 2nd edition. Singapura: National Printers Ltd.

De Chiara, Joseph. Time Saver Standards for Interior Design and Space Planning. 1992. McGraw-Hill Book Company.

Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2008. Jakarta: Balai Pustaka.

Karttunen, H. ,Kroger, P., Oja, H., Poutanen, M., Donner, K.J. 2006. Fundamental Astronomy 5th edition. 2007. Berlin: Springer-Verlag.

Neufert, Ernst. 1996. Data Arsitek, Edisi 33, jilid 1 & jilid 2. Terjemahan Tjahjadi Sunarto. Jakarta : Erlangga.

Sutanto, N. 2015. Perancangan Interior Surabaya Science Centre. Program Studi Desain Interior, Universitas Kristen Petra, Surabaya.

Pesoth, Deasy. 2011. Perancangan Planetarium di Manado Analogi Sebagai Strategi Desain. Program Studi S1 Arsitektur, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

White, Edward T. 1985. Analisis Tapak. Bandung: Intermatra.