



MILIK PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Diterima : 17 JUN 2008

Inventarisasi : 354/TA/Hd.06/2008

Klasifikasi : R/ 727.6 Mar 08

Subyek : Museum Buildings



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEK.
Program Studi Teknik Arsitektur

Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan

**MUSEUM SAINS DAN TEKNOLOGI
DI JOGJAKARTA**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh:

**MARRISA MAGDALENA
NPM: 03.01.11609**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
TAHUN 2008**

Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan

MUSEUM SAINS DAN TEKNOLOGI

DI JOGJAKARTA

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh:

**MARRISA MAGDALENA
NPM: 03.01.11609**



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
TAHUN 2008**

LEMBAR PENGESAHAN

LANDASAN KONSEPTUAL TUGAS AKHIR

Judul Proyek : Museum Sains dan Teknologi di Jogjakarta

Periode : III Tahun Ajaran 2007/2008

Penyusun : Marrisa Magdalena

No. Mahasiswa : 11609 / TA

NPM : 03 01 11609

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



(Ir. F. X. Eddy Arinto, M. Arch.)



(Ir. Soesilo Budi Leksono, MT)

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Arsitektur
Fakultas Teknik
Universitas Atma Jaya Yogyakarta




(Ir. F. X. Eddy Arinto, M. Arch.)

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya,

Nama : MARRISA MAGDALENA
NPM : 03 01 11609
Judul Tugas Akhir : Perancangan Museum Sains dan Teknologi di
Jogjakarta
Dosen Pembimbing : 1 . Ir. F. X. Eddy Arinto, M. Arch.
2 . Ir. Soesilo Budi Leksono, MT

Menyatakan dengan sungguh - sungguh bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila kelak dikemudian hari terdapat bukti yang memberatkan bahwa karya tersebut bukan karya saya, saya tidak berkeberatan untuk menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Atmajaya Yogyakarta.

Jogjakarta, Juni 2008

(MARRISA MAGDALENA)

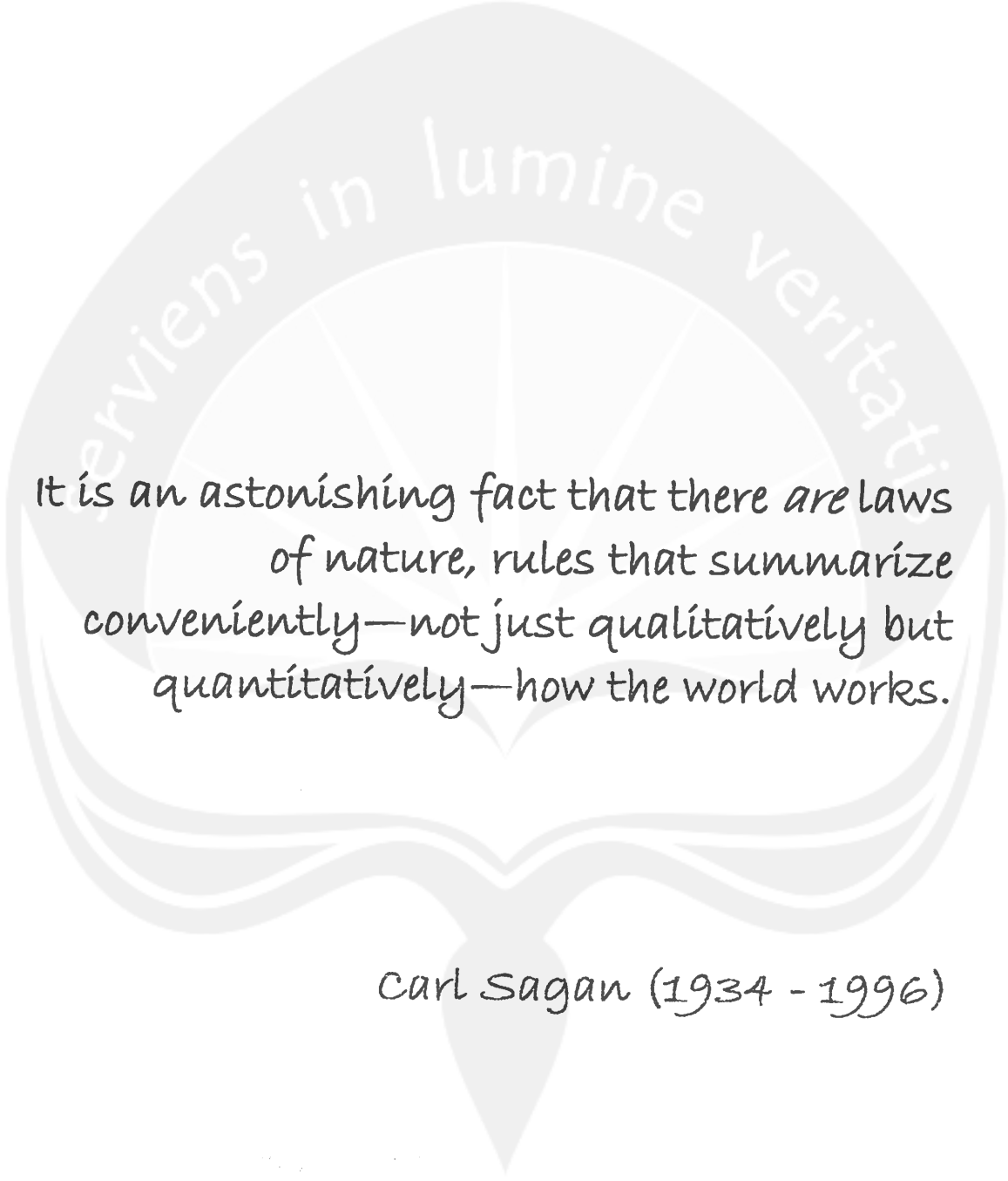
ABSTRAK

Museum Sains dan Teknologi di Jogjakarta

Tak banyak orang Indonesia yang mengetahui dengan pasti apa yang dimaksud dengan sains (atau *science* dalam bahasa Inggris) dan teknologi. Padahal, pengenalan masyarakat terhadap sains dan teknologi amat penting bagi perkembangan suatu negara, terutama negara berkembang seperti Indonesia. Makin banyak warga negara yang paham sains dan teknologi akan membuat negara yang bersangkutan mengalami makin pesatnya kemajuan.

Proyek ini bertujuan untuk membangkitkan semangat masyarakat umum dalam memahami dan mencintai sains dan teknologi, dengan cara memperkenalkan tentang sains melalui bangunan. Arsitektur harus dapat berbicara tentang pesan yang ingin disampaikan. Begitu juga dengan Museum Sains dan Teknologi di Jogjakarta ini. Museum ini berbasis pada karakter khusus dari empat cabang ilmu sains yaitu Matematika, Fisika, Kimia dan Biologi, dengan benang merah atau penghubung berupa karakter umum dari sains itu sendiri. Tiap-tiap cabang ilmu sains memiliki karakteristik yang berbeda-beda, yang muncul dari pemahaman mengenai inti dari masing-masing cabang ilmu tersebut, serta inti dari pemahaman mengenai sains secara keseluruhan.

Matematika, sebagai cabang ilmu tertua dan paling mendasar karena cakupan ilmu yang begitu luas memiliki karakter teratur, berpola dan logis. Fisika, yang luasan cakupannya nomor dua terbesar, memiliki karakter intuitif, imajinatif dan eksperimental. Kimia punya karakter struktur, sifat dan reaksi, sementara Biologi berkarakter hidup, interaksi dan saling menopang. Karakter-karakter khusus dari masing-masing cabang ilmu sains di atas menghasilkan suatu kesimpulan (karakter) umum dari sains secara keseluruhan, yaitu pasti. Kepastian dalam sains mencakup segala hal fisik yang dapat dibuktikan kebenarannya secara fisik. Eksplorasi sains boleh jadi tidak terbatas, tetapi tetap ada kepastian bahwa pertanyaan-pertanyaan tentang fenomena-fenomena yang terjadi di dunia, dalam nama sains atau ilmu pengetahuan, ada jawabannya. Karakter-karakter khusus dan umum inilah yang kemudian diterjemahkan kedalam elemen-elemen arsitektural bangunan, seperti bentuk dan wujud, skala dan proporsi sirkulasi, tekstur dan bahan, warna, bukaan serta tata ruang.



It is an astonishing fact that there are laws of nature, rules that summarize conveniently—not just qualitatively but quantitatively—how the world works.

Carl Sagan (1934 - 1996)

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya atas berkat rahmat dan karunia-Nyalah Tugas Akhir ini dapat selesai. Penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendampingi, memberi masukan dan motivasi serta semangat dalam penyelesaian karya ini. Untuk itu, Penulis tak lupa mengucapkan terima kasih secara khusus kepada:

1. Tuhanku Yesus Kristus, yang selalu menjaga dan melindungiku serta mencurahkan berkat-Nya atasku.
2. Keluarga tercinta yang begitu hebat dalam memberi dukungan sepanjang hidupku. Mama, papa, Chubie, Badak, AQ, Ucup...i love u guys...n also... my lil' chubby niece...Alexa...for giving me the best stressfull medicine eva...muach....
3. Ir. F. X. Eddy Arinto, M. Arch. (Pak Anto) atas kesabaran yang luar biasa dalam membimbing....maaf ya pak kalo sering “ada acara”..hehehe.....
4. Ir. Soesilo Boedi Leksono, MT. (Pak Soni) yang juga punya saraf kesabaran baja dalam membimbing.....serta atas kepercayaannya, yang memberikan kembali nafasku disaat-saat terpuruk.
5. Sahabat-sahabatku di kampus, Dewi dan Lia, yang bergantian memberi motivasi dan semangat setiap saat. Thanx banget.....
6. Sahabat setiaku setiap saat, Monica, yang tidak pernah meninggalkan aku disaat susah maupun senang.
7. Para narasumber penting: Drs. Sinung Pranata, MP. dari Fakultas Biologi UAJY; Dr. Sutarno, M.Si., Bapak Adhitya Ronnie Effendi, M.Sc, Ibu Umi Mahmuna Hanung, S.Si., M.Si dari Fakultas MIPA UGM, atas waktu dan perhatiannya terhadap “anak hilang” yang tidak tahu arah tujuannya, yang dengan tangan terbuka mau memberi bantuan secara sukarela, ditengah kesibukan masing-masing.

8. Albert Einstein, sang jenius, yang mengajarkan begitu banyak hal baru yang selama ini tidak pernah terlintas di pikiran sebelumnya.

9. Semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu.

Semoga Yang Maha Kuasa memberikan pihak-pihak diatas balasan lebih dari segala sesuatu yang telah diberikan kepada Penulis. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari sempurna., tetapi Penulis tetap berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan informasi serupa.

Jogjakarta, Juni 2008

Penulis,

Marrisa Magdalena

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvix
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang Pengadaan Proyek.....	1
I.2 Latar Belakang Pengadaan Permasalahan	5
I.3 Rumusan Permasalahan	6
I.4 Tujuan dan Sasaran	6
I.4.1 Tujuan	7
I.4.2 Sasaran	7
I.5 Lingkup Pembahasan	7
I.5.1 Lingkup Substansial	7
I.5.2 Lingkup Spasial	8
I.5.3 Lingkup Temporal	8
I.6 Metode dan Metodologi Pembahasan.....	8
I.6.1 Metode Pembahasan.....	8
I.6.2 Metodologi Pembahasan	10
I.7 Sistematika Pembahasan.....	11
BAB II. TINJAUAN KHUSUS SAINS & TEKNOLOGI	
DAN MUSEUM SAINS.....	13
II.1 Sains & Teknologi	13
II.1.1 Pengertian Sains.....	13

II.1.2	Pengertian Teknologi	15
II.1.3	Hubungan Antara Sains dan Teknologi	17
II.1.4	Klasifikasi Sains.....	18
	A. Matematika.....	21
	A.1 Pengertian Matematika	21
	A.2 Klasifikasi Matematika	21
	B. Fisika	23
	B.1 Pengertian Fisika	23
	B.2 Klasifikasi Fisika	21
	C. Kimia	24
	C.1 Pengertian Kimia	24
	C.2 Klasifikasi Kimia	25
	D. Biologi.....	26
	D.1 Pengertian Biologi	26
	D.2 Klasifikasi Biologi	27
II.2	Museum	28
II.2.1	Pengertian Museum	28
II.2.2	Klasifikasi Museum	29
II.2.3	Misi, Tugas dan Fungsi Museum	31
	II.2.3.1 Misi Museum	31
	II.2.3.2 Tugas Museum	31
	II.2.3.3 Fungsi Museum	32
II.2.4	Kegiatan Museum.....	33
II.2.5	Bentuk dan Pelaku Kegiatan Museum	35
II.2.6	Pengelolaan Koleksi Museum	37
	II.2.6.1 Definisi Koleksi Museum.....	37
	II.2.6.2 Persyaratan Koleksi Museum	38
	II.2.6.3 Jenis Pameran.....	38
	II.2.6.4 Sistem Pamer Koleksi Museum	40
	II.2.6.5 Teknik Perletakan Koleksi	40
	II.2.6.6 Teknik dan Metode Penyajian.....	40
II.2.7	Persyaratan Museum.....	41
	II.2.7.1 Persyaratan Kebutuhan Fisik Museum.....	41

Museum Sains dan Teknologi di Jogjakarta

	II.2.7.2	Persyaratan Lokasi Museum	42
	II.2.7.3	Persyaratan Bangunan Museum	44
	II.2.7.4	Persyaratan Elemen Pendukung Museum.....	46
	II.2.8	Sifat dan Batasan Ruang Museum	52
	II.2.9	Pengertian Museum Sains	53
BAB III.		MUSEUM SAINS DAN TEKNOLOGI DI JOGJAKARTA.....	55
	III.1	Esensi Proyek	55
	III.2	Analisis Pelaku, Kegiatan & Ruang.....	56
	III.2.1	Identifikasi Pelaku & Barang	56
	III.2.2	Identifikasi Kegiatan Pelaku & Barang	64
	III.2.3	Identifikasi Kebutuhan Ruang	73
	III.2.4	Identifikasi Hubungan Ruang	76
	III.2.5	Identifikasi Organisasi Ruang.....	78
	III.2.6	Identifikasi Besaran Ruang.....	79
	III.3	Pengolahan <i>Site</i>	91
	III.3.1	Syarat Penentuan <i>Site</i>	91
	III.3.2	<i>Site</i> Terpilih.....	92
	III.3.2.1	Alasan Pemilihan <i>Site</i>	92
	III.3.2.2	Batas-batas <i>Site</i>	93
	III.3.2.3	Kondisi <i>Site</i>	94
	III.3.3	Analisis <i>Site</i>	96
BAB IV.		KAJIAN KARAKTER CABANG ILMU SAINS	101
	IV.1	Pencarian Karakter Khusus: Cabang Ilmu Sains	101
	IV.1.1	Matematika	101
	IV.1.2	Fisika.....	107
	IV.1.3	Kimia.....	113
	IV.1.4	Biologi	119
	IV.2	Analisis Karakter Khusus: Cabang Ilmu Sains	128
	IV.2.1	Matematika	128
	IV.2.2	Fisika.....	139
	IV.2.3	Kimia.....	148

IV.1.4	Biologi	155
IV.3	Analisis Karakter Umum: Sains	161

BAB V.

**TRANSFORMASI PERANCANGAN MUSEUM SAINS DAN TEKNOLOGI
DI JOGJAKARTA**

V.1	Elemen Pembentuk Karakter Arsitektural	164
V.1.1	Bentuk & Wujud	164
V.1.2	Skala & Proporsi	165
V.1.3	Sirkulasi	168
V.1.4	Tekstur dan Bahan	168
V.1.5	Warna	171
V.1.6	Bukaan	177
V.1.7	Tata Ruang	178
V.2	Transformasi Empat Cabang Ilmu Sains berdasarkan Analisis Masing-masing Karakter Khusus Cabang Ilmu Sains.....	181
V.2.1	Transformasi Cabang Ilmu Sains: Matematika	182
V.2.2	Transformasi Cabang Ilmu Sains: Fisika.....	197
V.2.3	Transformasi Cabang Ilmu Sains: Kimia	215
V.2.4	Transformasi Cabang Ilmu Sains: Biologi	226
V.3	Transformasi Sains berdasarkan Analisis Karakter Umum Sains	239
V.4	Analisis Sistem Struktur	240
V.4.1	Tentang Struktur	240
V.4.2	Citra bangunan Museum Sains dan Teknologi di Jogjakarta.....	240
V.4.3	Struktur <i>Space Frame</i>	241
V.4.4	Struktur Cangkang (<i>Shell Structure</i>)	247
V.5	Analisis Sistem Utilitas	250
V.5.1	Tentang Sistem Utilitas	250
V.5.2	Analisis Sistem Perlindungan Bahaya Kebakaran	250
V.5.2	Analisis Sistem Transportasi Vertikal.....	255
V.5.3	Analisis Sistem Penghawaan	257
V.5.4	Analisis <i>Water System</i>	259

V.5.5	Analisis Sistem Pengolahan Limbah dan Sampah	260
V.5.6	Analisis Sistem Penyediaan Energi.....	261
V.5.7	Analisis Sistem Penangkal Petir	261
V.5.8	Analisis Sistem Telekomunikasi	264

BAB VI.	KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN MUSEUM SAINS DAN TEKNOLOGI DI JOGJAKARTA.....	266
VI.1	Landasan Konseptual	266
VI.2	Konsep Dasar Penataan Massa Bangunan Berdasarkan Karakter Umum Sains.....	266
VI.3	Konsep Dasar Perwujudan Ruang Berdasarkan Karakter Khusus Empat Cabang Ilmu Sains	267
VI.3.1	Konsep Dasar Perwujudan Ruang Pamer Matematika	267
VI.3.2	Konsep Dasar Perwujudan Ruang Pamer Fisika	269
VI.3.3	Konsep Dasar Perwujudan Ruang Pamer Kimia	270
VI.3.4	Konsep Dasar Perwujudan Ruang Pamer Biologi	271
VI.4	Konsep Struktur Bangunan Museum Sains dan Teknologi di Jogjakarta.....	272
VI.5	Konsep Utilitas Bangunan Museum Sains dan Teknologi di Jogjakarta.....	273
VI.5.1	Konsep Sistem Perlindungan Bahaya Kebakaran	273
VI.5.2	Konsep Sistem Transportasi Vertikal	273
VI.5.3	Konsep Sistem Penghawaan	273
VI.5.4	Konsep <i>Water System</i>	274
VI.5.5	Konsep Sistem Pengolahan Limbah dan Sampah	274
VI.5.6	Konsep Sistem Penyediaan Energi	275
VI.5.7	Konsep Sistem Penangkal Petir	275
VI.5.8	Konsep Sistem Telekomunikasi.....	275
	DAFTAR PUSTAKA.....	276
	LAMPIRAN	278

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Bagan Klasifikasi Sains Murni..... 19
Gambar 2.2	Diagram Organisasi Museum..... 44
Gambar 3.1	Kegiatan <i>General Manager</i> 65
Gambar 3.2	Kegiatan <i>Manager</i> 65
Gambar 3.3	Kegiatan Kegiatan Kabag Kerjasama..... 65
Gambar 3.4	Kegiatan Pegawai Bagian Bidang Kerjasama Dalam Negeri. 66
Gambar 3.5	Kegiatan Pegawai Bagian Bidang Kerjasama Luar Negeri... 66
Gambar 3.6	Kegiatan Kabag Tata Usaha 66
Gambar 3.7	Kegiatan Pegawai Bagian Bidang Keuangan..... 67
Gambar 3.8	Kegiatan Pegawai Bagian Rumah Tangga..... 67
Gambar 3.9	Kegiatan Pegawai Bagian Bidang Pegawai 67
Gambar 3.10	Kegiatan Staff Administrasi 68
Gambar 3.11	Kegiatan Kurator..... 68
Gambar 3.12	Kegiatan Laboran 68
Gambar 3.13	Kegiatan Kegiatan Dokumenter & Ahli Pameran 69
Gambar 3.14	Kegiatan <i>Librarian</i> 69
Gambar 3.15	Kegiatan Pegawai Bagian Bidang Humas & Publikasi 69
Gambar 3.16	Kegiatan Kegiatan Pegawai Bagian Bidang Edukasi 70
Gambar 3.17	Kegiatan Resepsionis & <i>Ticketing</i> 70
Gambar 3.18	Kegiatan Pengunjung..... 70
Gambar 3.19	Kegiatan Petugas Bongkar Muat 71
Gambar 3.20	Kegiatan Karyawan <i>Café</i> 71
Gambar 3.21	Kegiatan Karyawan <i>Foodcourt</i> 71
Gambar 3.22	Kegiatan Karyawan <i>Souvenir Shop</i> 72
Gambar 3.23	Kegiatan Karyawan <i>Bookshop</i> 72
Gambar 3.24	Kegiatan <i>Cleaning Service</i> dan Tukang Kebun..... 72
Gambar 3.25	Kegiatan Petugas <i>Mechanical Electrical Engineering (MEE)</i> 73
Gambar 3.26	Kegiatan <i>Security</i> 73
Gambar 3.27	Bagan Hubungan Ruang Unit Pengelolaan..... 76
Gambar 3.28	Bagan Hubungan Ruang Unit Pameran..... 77

Museum Sains dan Teknologi di Jogjakarta

Gambar 3.29	Bagan Hubungan Ruang Unit Penunjang dan Servis.....	77
Gambar 3.30	Organisasi Ruang.....	79
Gambar 3.31	Batas-batas Site.....	94
Gambar 3.32	Kondisi Site	95
Gambar 3.33	Ukuran Site	95
Gambar 3.34	Garis Sempadan Bangunan pada Site	96
Gambar 3.35	Analisis <i>Site</i> : Kebisingan.....	97
Gambar 3.36	Analisis <i>Site</i> : Sirkulasi.....	98
Gambar 3.37	Analisis <i>Site</i> : View dari dan ke Dalam <i>Site</i>	99
Gambar 4.1	Tabel Periodik Kimia	115
Gambar 4.2	Tingkatan Klasifikasi Makhluk Hidup.....	123
Gambar 4.3	Tulang lengan manusia	125
Gambar 4.4	Homologi, paralelisme, konvergensi dan analogi pada makhluk hidup	126
Gambar 4.5	Simbol Matematika	130
Gambar 4.6	Dinding Bata.....	133
Gambar 4.7	Kulit ular yang overlap.....	133
Gambar 4.9	Penyetaraan Reaksi Redoks	153
Gambar 4.10	Bagian-bagian dalam Ekosistem	158
Gambar 5.1	Hubungan Antara Titik, Garis, Bidang dan Ruang.....	165
Gambar 5.2	Skala Akrab	166
Gambar 5.3	Skala Wajar.....	167
Gambar 5.4	Skala Megah	167
Gambar 5.5	Skala Mencekam	168
Gambar 5.6	Bentuk tetrahedron <i>space frame</i>	241
Gambar 5.7	<i>Square based pyramid</i>	241
Gambar 5.8	<i>Geodesic Dome, United States Pavilion, Expo'67</i>	243
Gambar 5.9	Lapisan atas dan bawah <i>space truss</i>	243
Gambar 5.10	Sistem <i>Unistrut</i>	244
Gambar 5.11	Sistem <i>Mero</i>	244
Gambar 5.12	<i>Space frame</i> pada posisi vertikal, <i>Parc de Le Villette, Paris</i>	244
Gambar 5.13	Bentuk <i>space frame</i> yang tidak biasa, <i>Parc de Le Villette, Paris</i>	245

Museum Sains dan Teknologi di Jogjakarta

Gambar 5.14	<i>New Jersey State Aquarium</i>	245
Gambar 5.15	<i>Bank One Ballpark</i>	246
Gambar 5.16	Sistem Unit dan Tipe <i>Space Frame</i> dengan truss datar tiga dimensi membentuk prisma segiempat	247
Gambar 5.17	Tampak depan <i>Savill Building, Windsor, Inggris</i>	249
Gambar 5.18	Konstruksi atap <i>gridshell</i> pada <i>Savill Building, Windsor, Inggris</i>	249
Gambar 5.19	Komponen Struktur Tahan Api	252
Gambar 5.20	Komponen Non-Struktur Tahan Api	252
Gambar 5.21	Struktur Pintu Tahan Api	253
Gambar 5.22	Peresapan Asap dan Panas pada Bangunan	253
Gambar 5.23	Eskalator di <i>Seattle Public Library</i>	256
Gambar 5.24	Eskalator berbahan metal	257
Gambar 6.1	Penataan Massa Bangunan pada <i>Site</i>	272

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Klasifikasi Ilmu Sains 20
Tabel 2.2	Ruang Publik dan Non-Publik Museum 35
Tabel 2.3	Tingkat Cahaya Ruangan Museum 48
Tabel 3.1	Pelaku dan Jenis Kegiatan Museum 56
Tabel 3.2	Kebutuhan Ruang Museum Menurut Bidang Kegiatan & Pelaku 76
Tabel 3.3	Ruang-ruang Privat - Publik 78
Tabel 3.4	Homologi, paralelisme, konvergensi dan analogi pada makhluk hidup 26
Tabel 3.5	Tingkatan Klasifikasi Makhluk Hidup 26
Tabel 4.1	Data karbon 117
Tabel 4.2	Perbedaan senyawa karbon (organik) dan anorganik..... 118
Tabel 4.3	Klasifikasi Makhluk Hidup..... 127
Tabel 4.4	Karakter Khusus, Kata Kunci dan Karakter Umum 162
Tabel 5.1	Bentuk dan Kesan yang Ditimbulkan 165
Tabel 5.2	Tekstur dan kesan yang ditimbulkan 169
Tabel 5.3	Material dan kesan yang ditimbulkan..... 171
Tabel 5.4	Warna dan kesan yang ditimbulkan 173
Tabel 5.5	Pengaruh Warna-warna Utama Secara Umum 175
Tabel 5.6	Sifat-sifat Warna dan Kesan yang ditimbulkan pada Elemen Interior 177
Tabel 5.7	Organisasi Ruang..... 180
Tabel 5.8	Peta Transformasi Cabang Ilmu Sains..... 181
Tabel 5.9	Transformasi Karakter Matematika Kedalam Elemen Arsitektural 194
Tabel 5.10	Transformasi Karakter Khusus Fisika Kedalam Elemen Arsitektural..... 212
Tabel 5.11	Transformasi Karakter Khusus Kimia Kedalam Elemen Arsitektural..... 224

Tabel 5.12	Transformasi Karakter Khusus Biologi Kedalam Elemen Arsitektural.....	236
Tabel 5.13	Transformasi Karakter Umum Sains Kedalam Elemen Arsitektural	181

