

**SEKOLAH SENI DENGAN PENERAPAN FASAD DINAMIS DI
SURABAYA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh:
DESI AYU KUSUMA
115060501111020

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN ARSITEKTUR
2015**

DAFTAR ISI

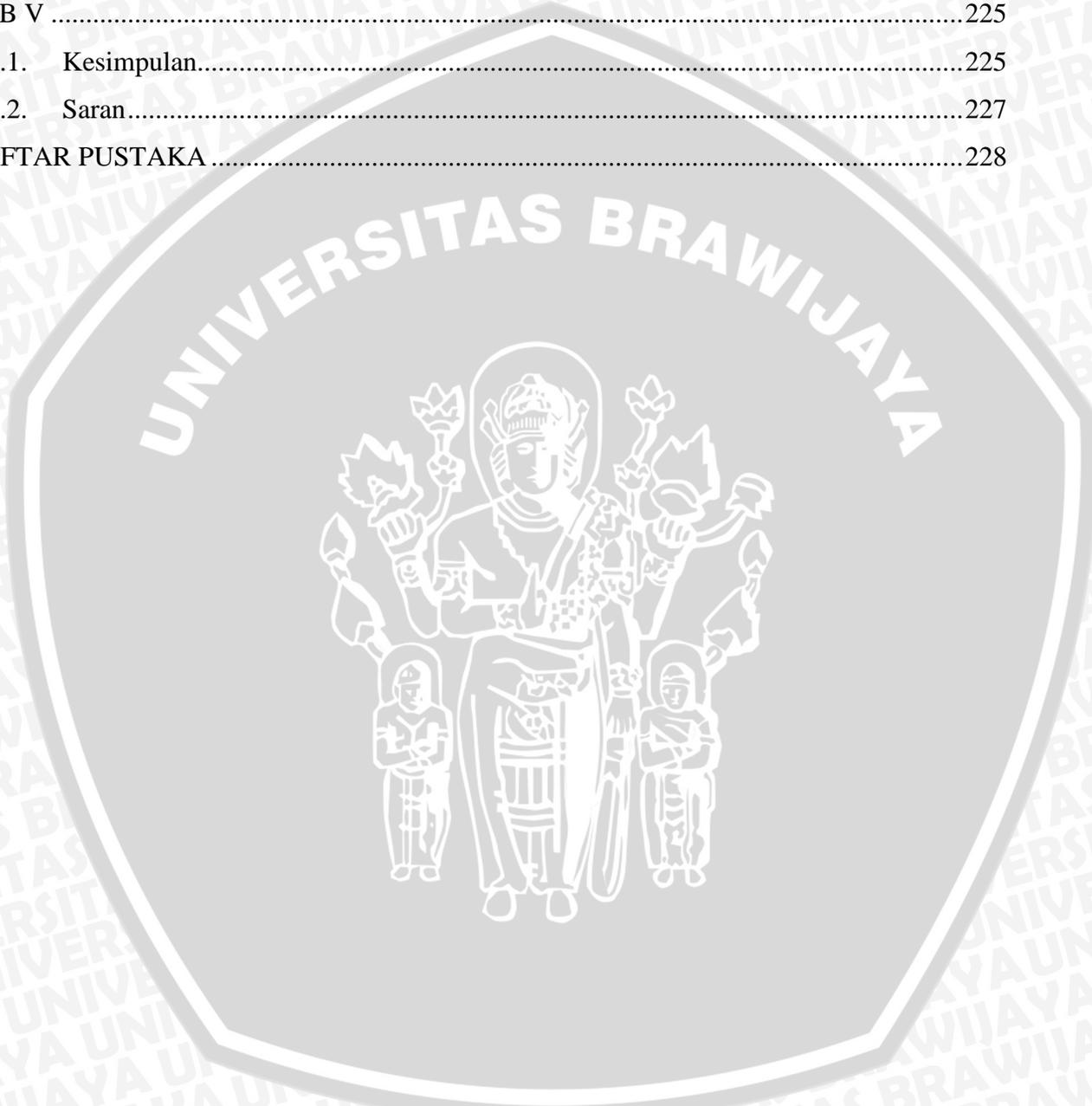
SEKOLAH SENI DENGAN PENERAPAN FASAD DINAMIS DI SURABAYA	1
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.1.1. Perkembangan pendidikan dan sekolah seni di Indonesia.....	1
A. Perkembangan pendidikan dasar menengah di Indonesia	1
B. Perkembangan sekolah seni di Indonesia	2
C. Kondisi eksisting sekolah seni di Surabaya.....	4
1.1.2. Perkembangan sekolah dengan sistem <i>smart building</i>	5
A. Latar belakang sekolah dengan sistem <i>smart building</i>	5
B. Sistem fasad dinamis sebagai sistem <i>smart facade</i> dalam eksplorasi perancangan bangunan sekolah.....	6
1.2. Identifikasi Masalah	8
1.3. Rumusan Masalah	9
1.4. Batasan Masalah.....	9
1.5. Tujuan.....	10
1.6. Manfaat.....	10
1.7. Sistematika Penulisan.....	10
BAB II.....	13
TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1. Tinjauan Operasional Judul.....	13
1. Arti Sekolah.....	13
2. Arti Sekolah Seni.....	13
3. Arti Fasad Dinamis.....	13
4. Kota Surabaya.....	14
5. Arti keseluruhan secara umum	14
2.2. Tinjauan Tentang Sekolah.....	14
2.2.1. Pengertian Sekolah.....	14
2.2.2. Jenis-jenis sekolah	15
2.2.3. Fungsi dan tugas sekolah	17

2.2.4.	Tinjauan aspek arsitektural sekolah.....	18
A.	Pengantar	18
B.	Program arsitektural	18
2.3.	Tinjauan tentang Sekolah Seni.....	28
2.3.1.	Pengertian sekolah seni.....	28
2.3.2.	Fungsi sekolah seni.....	29
2.3.3.	Karakteristik sekolah seni.....	30
2.3.4.	Tinjauan arsitektural sekolah seni.....	32
2.4.	Tinjauan Pencahayaan Alami pada Sekolah	34
2.4.1.	Peran pencahayaan alami terhadap kehidupan sehari-hari	34
2.4.2.	Pencahayaan alami dalam arsitektur.....	35
2.4.3.	Aliran pencahayaan alami.....	36
1.	Orientasi bangunan.....	37
2.	Bentuk bangunan.....	37
3.	Memasukkan cahaya.....	38
4.	Mendistribusikan cahaya.....	40
5.	Mengontrol cahaya	41
2.4.4.	Peran pencahayaan alami terhadap bangunan sekolah	42
2.5.	Tinjauan tentang Fasad Dinamis.....	42
2.5.1.	Teknologi fasad dinamis untuk masa depan.....	44
2.5.2.	Karakteristik fasad dinamis.....	45
2.5.3.	Metode fasad dinamis	47
2.5.4.	Pencahayaan alami sebagai penggerak fasad dinamis.....	53
2.6.	Fasad Dinamis pada Sekolah Seni	54
2.6.1.	Aplikasi fasad dinamis pada sekolah seni.....	54
2.6.2.	Fungsi fasad dinamis pada sekolah seni	56
2.7.	Kriteria Obyek Komparasi	57
2.7.1.	Bangunan sekolah seni.....	57
1.	School of the Arts, Singapore.....	57
2.	School of Art, Design, and Media, Nanyang Tech Univesity (NTU) Singapore .59	
2.7.2.	Bangunan sekolah dengan konsep fasad dinamis	61
1.	Arab World Institute.....	61
2.	Ørestad Upper Secondary School.....	62
3.	Neubiberg Elementary School.....	63

2.7.3.	Kesimpulan obyek komparasi	67
2.8.	Kerangka Pemikiran Teoritis	71
BAB III		72
METODE PERANCANGAN.....		72
3.1.	Metode perancangan	72
3.2.	Metode Pengumpulan Data	74
3.2.1.	Data Primer	74
3.2.2.	Data Sekunder.....	74
3.3.	Parameter Perancangan Bangunan	75
3.4.	Metode Pengolahan Data	75
3.4.1.	Analisis	75
3.4.2.	Sintesa.....	77
3.5.	Metode Perancangan	78
3.6.	Kerangka Pemikiran.....	79
BAB IV		80
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		80
4.1.	Tema Perancangan	80
4.2.	Tinjauan Surabaya Sebagai Lokasi Sekolah Seni	80
4.2.1.	Dasar pemilihan Kota Surabaya.....	80
4.2.2.	Kondisi geografis Kota Surabaya	81
4.2.3.	Gambaran umum Kecamatan Wiyung.....	83
4.3.	Tinjauan Umum Pemilihan Tapak	86
4.3.1.	Tinjauan kawasan Jalan Raya Babatan	86
4.3.2.	Tinjauan tapak.....	87
4.4.	Analisis Perancangan Sekolah Seni	92
4.4.1.	Analisis tapak.....	92
1)	Tapak perancangan	92
2)	Konteks urban tapak	93
3)	Klimatologi.....	97
4)	Pemandangan sekitar tapak	99
5)	Sirkulasi dan pencapaian pada tapak	102
6)	Lansekap.....	105
7)	Kontur.....	107
4.4.2.	Analisis fungsi	108

4.4.3.	Analisis pelaku dan aktivitas	110
4.4.4.	Analisis program ruang.....	116
4.4.5.	Analisis massa bangunan	121
1)	Analisis perancangan dalam konsep programatik fungsi dan aktivitas.....	121
2)	Analisis perancangan dalam konsep pencahayaan alami terkait fungsi fasad dinamis.....	127
4.4.6.	Analisis bentuk dan tampilan.....	131
1)	Analisis fasad dinamis pada bentuk dan tampilan bangunan	131
2)	Analisis tampilan berdasarkan karakter fungsional bangunan	134
4.4.7.	Analisis struktur.....	135
4.5.	Analisis Tematik Arsitektur Fasad Dinamis	138
4.5.1.	Bentuk modul fasad dinamis.....	139
4.5.2.	Dimensi dan gerak modul fasad dinamis	146
4.5.3.	Peletakan modul fasad dinamis.....	177
4.5.4.	Mekanisme pergerakan modul fasad dinamis.....	179
1)	Konstruksi modul fasad kelompok seni rupa	180
2)	Konstruksi modul fasad kelompok seni gerak dan musik	181
3)	Detail modul fasad terkait dengan sistem otomatisasi.....	182
4.6.	Konsep Perancangan	184
4.6.1.	Konsep bangunan sekolah seni	184
1)	Konsep sirkulasi di dalam tapak.....	189
2)	Konsep sirkulasi di dalam dan antar bangunan	190
3)	Konsep peletakan tempat parkir	190
4)	Konsep pengolahan vegetasi dan ruang terbuka (hijau dan non hijau)	191
5)	Konsep utilitas pemipaan air bersih.....	191
6)	Konsep utilitas jaringan listrik, dan tata suara.....	192
7)	Konsep tanggap bencana	192
8)	Konsep tampilan bangunan	193
9)	Konsep pengelolaan limbah.....	193
4.6.2.	Konsep fasad dinamis pada sekolah seni.....	194
1)	Konsep dimensi dan sistem fasad dinamis	194
2)	Konsep peletakan modul fasad dinamis	199
3)	Konsep fasad dinamis terhadap bangunan dan tata ruang sekolah seni	200
4.7.	Hasil Desain terkait tematik Fasad Dinamis	202

4.7.1.	Site Plan	202
4.7.2.	Layout Plan	204
4.7.3.	Denah	207
4.7.4.	Tampak	216
4.7.5.	Potongan	222
BAB V	225
5.1.	Kesimpulan.....	225
5.2.	Saran.....	227
DAFTAR PUSTAKA	228



DAFTAR TABEL

Tabel 2.2-1 Rasio minimum luas lahan terhadap peserta didik SD/MI.....	19
Tabel 2.2-2 Rasio minimum luas lahan terhadap peserta didik SMP/MTs	19
Tabel 2.2-3 Rasio minimum luas lahan terhadap peserta didik SMA/MA.....	19
Tabel 2.2-4 Rasio minimum luas lantai bangunan terhadap peserta didik SD/MI.....	20
Tabel 2.2-5 Rasio minimum luas lantai bangunan terhadap peserta didik	20
Tabel 2.2-6 Rasio minimum luas lantai bangunan terhadap peserta didik	21
Tabel 2.2-7 Jenis, rasio, dan deskripsi sarana ruang kelas.....	23
2.3-1 tabel karakteristik kelompok seni	32
Tabel 2.5-1 Tabel input responsif lingkungan dan mekanisme kontrol.....	46
Tabel 2.5-2 Pengaruh aspek kontrol terhadap kondisi interior eksterior	51
Tabel 2.7-1 Kesimpulan obyek komparasi	68
Tabel 2.7-2 Kesimpulan obyek komparasi	70
Tabel 4.2-1 Iklim Kota Surabaya.....	83
Tabel 4.2-2 Perkiraan kebutuhan Fasilitas Pendidikan di UP.Wiyung Tahun 2029	84
Tabel 4.4-1 Konteks urban tapak.....	96
Tabel 4.4-2 Analisis fungsi	108
Tabel 4.4-3 Analisis pelaku dan aktivitas	113
Tabel 4.4-4 Persyaratan kualitas ruang.....	116
Tabel 4.4-5 Besaran ruang	119
Tabel 4.4-6 Kebutuhan parkir	119
Tabel 4.4-7 Kuantitatif ruang seni rupa	119
Tabel 4.4-8 Kuantitatif ruang seni gerak	120
Tabel 4.4-9 Kuantitatif ruang seni musik	120
Tabel 4.4-10 Kuantitatif ruang akademik	121
Tabel 4.4-11 Urutan aktivitas	122
Tabel 4.4-12 Analisis tata massa	125
Tabel 4.4-13 Analisis tata massa makro	126
Tabel 4.4-14 Analisis SWOT.....	135
Tabel 4.4-15 Analisis struktur.....	136
Tabel 4.5-1 Geometri fasad.....	141
Tabel 4.5-2 Jenis dan bentuk fasad.....	143
Tabel 4.5-3 Geometri bentuk dan konfigurasi	144

Tabel 4.5-4 Fungsi ruang dan sistem fasad.....	145
Tabel 4.5-5 Analisis posisi modul terhadap orientasi.....	151
Tabel 4.5-6 Analisis hasil simulasi orientasi barat gedung seni rupa.....	161
Tabel 4.5-7 Analisis hasil simulasi orientasi utara gedung seni rupa.....	168
Tabel 4.5-8 Analisis hasil simulasi orientasi barat gedung seni gerak dan musik.....	172
Tabel 4.5-9 Pola gerak fasad kelompok seni rupa.....	174
Tabel 4.5-10 Pola gerak fasad kelompok seni rupa.....	175
Tabel 4.5-11 Pola gerak fasad kelompok seni gerak dan musik.....	176
Tabel 4.6-1 Konsep block plan.....	189
Tabel 4.6-2 Tampak bangunan dengan default setting kelompok seni rupa orientasi barat..	195
Tabel 4.6-3 Tampak bangunan dengan default setting kelompok seni rupa orientasi utara..	195
Tabel 4.6-4 Dimensi modul kelompok seni gerak dan musik.....	196
Tabel 4.6-5 Tampak bangunan dengan default setting kelompok seni gerak dan musik orientasi barat.....	197



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1-1 Grafik peningkatan jumlah institusi dasar menengah di Indonesia (Baswedan, 2014)	1
Gambar 1.1-2 Grafik peningkatan jumlah anak yang mendapat akses pendidikan dasar dan menengah di Indonesia (Baswedan, 2014)	1
Gambar 2.5-1 Metode responsif mekanik (Romero,2011)	47
Gambar 2.5-2 Sistem piston (Romero, 2011)	48
Gambar 2.5-3 Sistem payung (Romero, 2011)	48
Gambar 2.5-4 Sistem Grid (Romero, 2011).....	49
Gambar 2.5-5 Structural placement	49
Gambar 2.5-6 Dikaitkan dengan struktur bangunan	49
Gambar 2.5-7 Dibelakang struktur primer bangunan	50
Gambar 2.5-8 Kiefer Technic Showroom (archdaily.com)	52
Gambar 2.5-9 Orestad School (www.archdaily.com).....	53
Gambar 2.5-10 Arab World Institute (Archidaily.com)	53
Gambar 2.6-1Pola fasad dinamis (www.archdaily.com)	54
Gambar 2.6-2 Pola fasad dinamis (www.archdaily.com)	55
Gambar 2.6-3 Pola fasad dinamis (www.archdaily.com)	55
Gambar 2.6-4 Pola fasad dinamis (www.coltgroup.com).....	56
Gambar 2.6-5 Pola fasad dinamis (www.coltgroup.com).....	56
Gambar 2.7-1 SOTA Singapore (Hall, Patrick Bingham 2011)	59
Gambar 2.7-2 School of Art, Design, and Media, NTU (http://www.adm.ntu.edu.sg).....	60
Gambar 2.7-3 Arab World Institute (Sumber: www.archdaily.com)	62
Gambar 2.7-4 Ørestad Upper Secondary School Eksterior (www.coltgroup.com).....	63
Gambar 2.7-5 2.7 5 Ørestad Upper Secondary School Interior (www.dezeen.com).....	63
Gambar 2.7-6 Neubiberg Elementary School (www.coltgroup.com)	64
Gambar 4.2-1 Peta administrasi Kota Surabaya	82
Gambar 4.2-2 Peta administrasi Kecamatan Wiyung	83
Gambar 4.2-3 Peta perkembangan Kecamatan Wiyung	84
Gambar 4.2-4 Peta UD Babatan.....	85
Gambar 4.3-1 Panorama view sekitar tapak	86
Gambar 4.3-2 Panorama view sekitar tapak	87
Gambar 4.3-3Peta Eksisting TAta Guna Lahan Koridor Jalan Babatan.....	87

Gambar 4.3-4 Peta Rencana Land Use Kawasan Jalan Babatan (Sumber RDTRK UP Wiyung tahun 2010)88

Gambar 4.3-5 Batas sebelah utara89

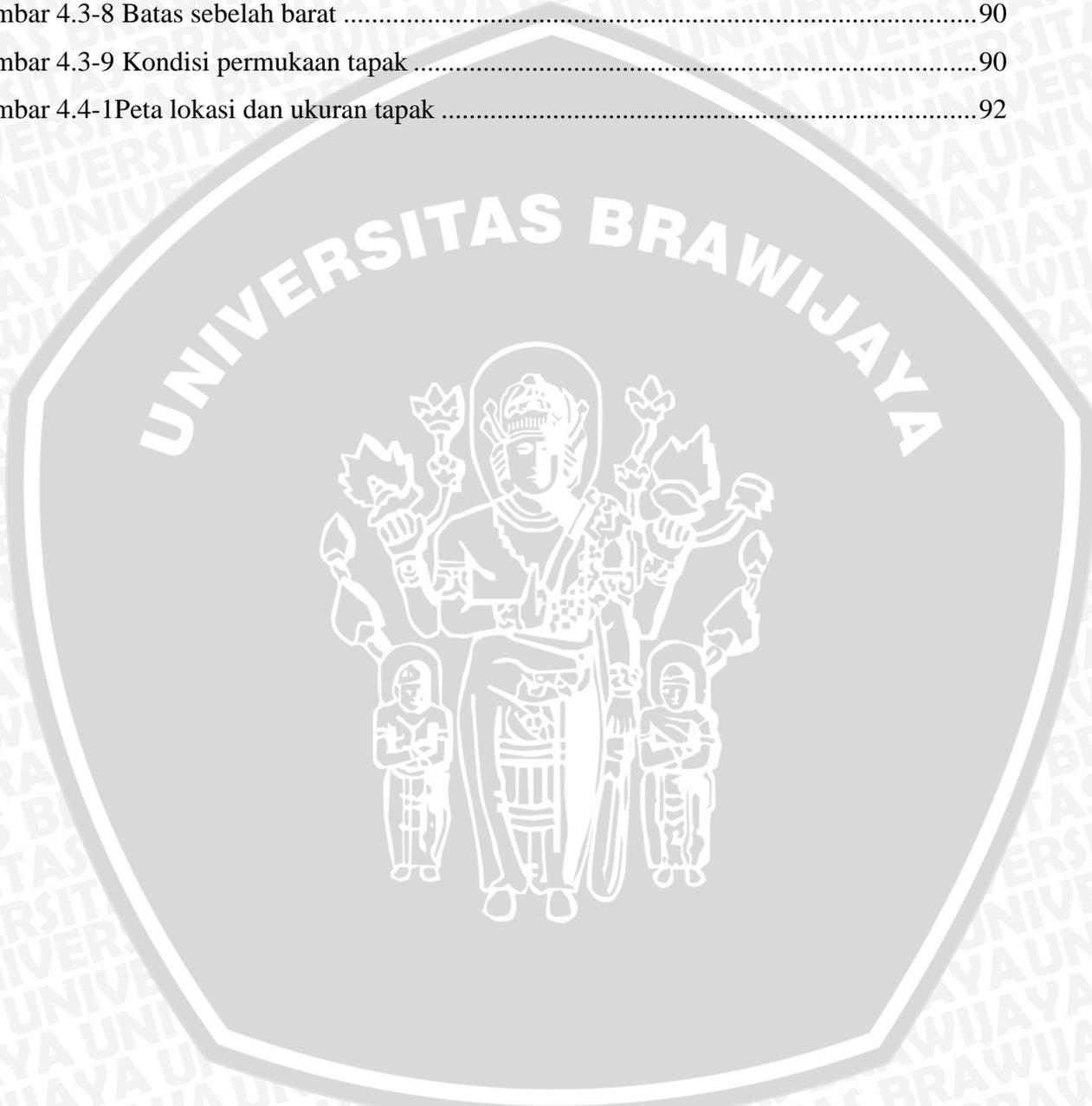
Gambar 4.3-6 Batas sebelah timur89

Gambar 4.3-7 Batas sebelah selatan89

Gambar 4.3-8 Batas sebelah barat90

Gambar 4.3-9 Kondisi permukaan tapak90

Gambar 4.4-1Peta lokasi dan ukuran tapak92



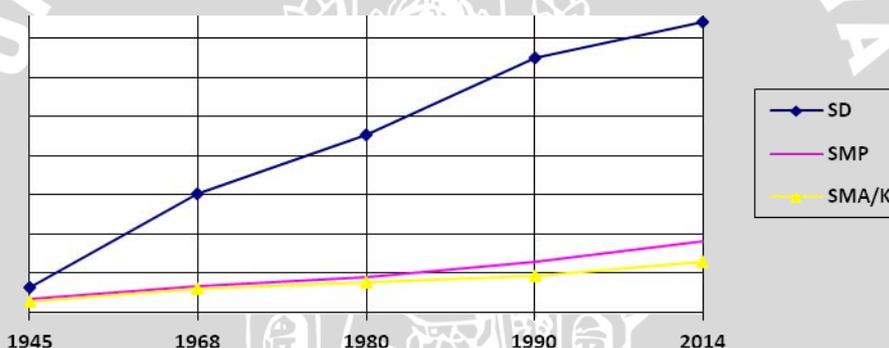
BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

1.1.1. Perkembangan pendidikan dan sekolah seni di Indonesia

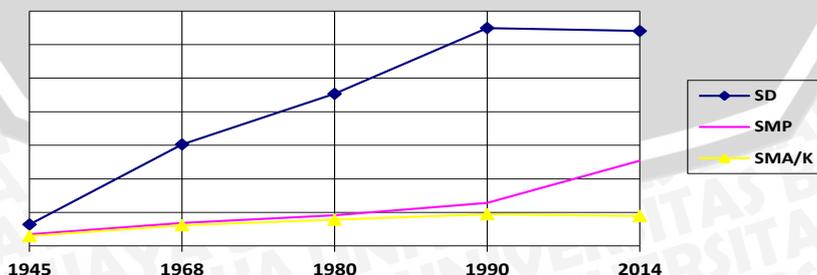
A. Perkembangan pendidikan dasar menengah di Indonesia

Pendidikan di Indonesia merupakan hal yang penting untuk diperhatikan karena merupakan faktor yang penting untuk kemajuan negara, karena pendidikan yang baik akan menghasilkan sumber daya manusia (SDM) yang baik. Pendidikan di negara kita memiliki perkembangan positif dan negatif. Sisi positifnya, negara kita telah mengalami perkembangan jumlah institusi dasar dan menengah. Berikut adalah data perkembangan pendidikan yang ada di Indonesia berdasarkan jumlah institusi pendidikan.



Gambar 1.1-1 Grafik peningkatan jumlah institusi dasar menengah di Indonesia (Baswedan, 2014)

Selain peningkatan jumlah institusi dasar, terdapat juga peningkatan jumlah anak Indonesia yang mendapat akses pendidikan dasar dan menengah.



Gambar 1.1-2 Grafik peningkatan jumlah anak yang mendapat akses pendidikan dasar dan menengah di Indonesia (Baswedan, 2014)

Secara umum perkembangan pendidikan di Indonesia cukup pesat jika dilihat dari banyaknya sekolah-sekolah baik swasta maupun negeri, baik bertaraf nasional maupun internasional untuk mendukung program pemerintah tahun 2014 mengenai revolusi mental (Baswedan, Anies: 2014). Namun sisi negatifnya, 75% sekolah di Indonesia tidak sesuai dengan standar minimal pendidikan menurut pemetaan KEMDIKBUD pada 40.000 sekolah tahun 2012, nilai kompetensi guru yang hanya mencapai 44,5 dari skala kompetensi minimal 70 pada Hasil Uji Kompetensi Guru tahun 2012, peringkat ke 64 dari ke-65 negara berdasarkan standar kualitas pendidikan menurut pemetaan PISA tahun 2012, peringkat ke 40 pada 40 negara pada pemetaan mutu pendidikan menurut Pearson tahun 2013-2014. Sebanyak 0.001% minat baca anak Indonesia karena fasilitas sekolah yang kurang memadai dan kondisi lingkungan yang tidak mendukung menurut UNESCO tahun 2012. Selain mutu dan kualitas pendidikan, hal-hal negatif yang perlu diperhatikan antara lain kasus kekerasan fisik maupun psikis pada anak di sekolah, yang dapat terjadi akibat kurangnya perhatian dan keamanan pada institusi pendidikan di Indonesia sehingga menyebabkan pandangan negatif terhadap calon peserta didik.

Jenis pendidikan dasar menengah merupakan tahap yang paling awal untuk membentuk dan mengembangkan karakter anak sesuai minat dan bakat. Pendidikan dasar dan menengah meliputi ilmu sains, sosial, bahasa, keolahragaan, seni budaya, keagamaan, dan psikologi. Tujuan dari masing-masing disiplin ilmu tersebut adalah untuk mengetahui minat dan bakat anak pada jenis bidang ilmu yang mana kemudian dikembangkan lebih lanjut di sekolah tinggi.

B. Perkembangan sekolah seni di Indonesia

Setelah melihat fakta-fakta pendidikan di Indonesia, pemerintah melakukan revolusi pendidikan agar sistem pendidikan di Indonesia lebih baik. Diantara visi dan misi pendidikan yang dilakukan oleh KEMENDIKBUD tahun 2014 diantaranya meningkatkan produktivitas rakyat dan daya saing di pasar internasional sehingga bangsa Indonesia bisa maju dan bangkit bersama bangsa Asia lainnya. Dalam hal ini, kembali lagi kita lihat fasilitas pendidikan di Indonesia seperti apa dan apa yang harus kita perbaiki. Salah satu solusi yang dapat diberikan untuk visi program pemerintah tersebut adalah sekolah terpadu. Sekolah terpadu merupakan sekolah dengan tambahan fasilitas materi yang dapat menunjang minat dan bakat anak, umumnya sekolah terpadu dapat berbasis pendidikan agama, keolahragaan, maupun seni budaya.

Dari sekian banyaknya sekolah terpadu di Indonesia, belum ada sekolah yang mewadahi pendidikan seni dan budaya. Memang beberapa sekolah tinggi seni yang memiliki kualitas yang baik ada di beberapa kota di Indonesia namun tidak didukung dengan adanya sekolah bertaraf dasar dan menengah untuk menunjang karir mereka pada level sekolah tinggi. Beberapa negara maju dan berkembang telah memiliki sekolah dari jenjang sekolah dasar hingga tingkat menengah dalam penerapan pendidikan seni di negaranya. Antara lain di Amerika Serikat, Jepang, Singapura, dan negara-negara di Eropa. Sebagai negara yang ingin mengembangkan SDM tentu kita tidak ingin tertinggal dengan negara-negara lain di Asia yang telah memiliki sekolah terpadu yang dapat menunjang minat dan bakat anak. Sekolah terpadu berbasis seni ini pada sebagian besar negara-negara berkembang telah menghasilkan anak-anak yang mampu bersaing secara internasional dan produktif dalam pengembangan karya seni.

Di Indonesia sendiri telah memiliki beberapa universitas dan lembaga institusi seni, antara lain Intitut Seni Indonesia (ISI) di Jogjakarta, Surakarta, Denpasar, dan Padangpanjang, FSRD ITB di Bandung, STSI (Sekolah Tinggi Seni Indonseia) di Bandung, namun belum memiliki sekolah terpadu dengan kurikulum internasional dengan paduan pendidikan seni. Selama ini peminat Jurusan Seni Budaya beberapa perguruan tinggi berasal dari kalangan SMA/SMK yang memiliki basis ilmu sains, sosial, bahasa, dan kejuruan. Dalam hal ini, dengan melihat belum adanya spesifikasi minat sejak usia dini, hal tersebut akan mempengaruhi kinerja mereka di masa yang akan datang. Perbedaan sekolah seni terpadu dengan sekolah dengan mata pelajaran seni adalah pada sekolah seni anak usia dini diarahkan bakatnya menuju salah satu cabang seni (Seni Tari, Seni Rupa, Seni Musik) sehingga dari bakat dan kemauan anak tersebut dapat dilatih hingga menjadi profesional.

Berdasarkan tinjauan sekolah seni yang ada di negara-negara Eropa, Amerika, maupun di Asia, sekolah seni ini dimulai dari jenjang SD hingga jenjang SMA, karena pentingnya pengembangan minat dan bakat anak sejak dini sangat penting untuk menunjang karir dan masa depan anak. Indonesia telah memiliki sekolah tinggi untuk seni sangat disayangkan jika tidak memiliki sekolah dasar untuk pendidikan seni, maka dari itu sekolah terpadu berbasis seni ini penting untuk didirikan di Indonesia untuk menciptakan generasi yang lebih baik.

Dalam acara *The 1st International Conference for Arts and Arts Education on Indonesia* (ICAAE) 2014 yang diselenggarakan di Universitas Negeri Yogyakarta

(05/03/2014) dengan salah satu subtema Strategi Seni dan Pendidikan Seni dalam peningkatan martabat, identitas, kemanusiaan dan kebangsaan, dengan kesimpulan bahwa pendidikan seni (Seni Tari, Seni Musik, Seni Rupa, Seni Sastra) memiliki nilai-nilai dasar yang dapat menciptakan harmoni dan budaya. Dalam hal ini, pendidikan dengan teknologi yang maju sangat baik apabila diiringi dengan wawasan seni. Selain itu, dalam pertemuan tersebut membahas pentingnya pendidikan seni bagi anak sehingga dalam hal ini perkembangan sekolah seni di Indonesia mendapat dukungan dari pihak pemerintah maupun pihak pakar seni budaya di Indonesia.

C. Kondisi eksisting sekolah seni di Surabaya

Surabaya merupakan kota metropolitan kedua terbesar di Indonesia. Dengan jumlah penduduk 2.765.487 jiwa (Sumber : Badan Pusat Statistik Surabaya), perkembangan pendidikan yang ada di kota Surabaya meningkat dengan cepat, terbukti dengan daftar banyaknya sekolah negeri maupun swasta yang terdaftar setiap tahunnya. Perkembangan jumlah instansi pendidikan di Surabaya dari berbagai tingkat pendidikan kurang lebih mencapai 5% tiap tahunnya. Sebagai kota metropolitan, tentunya kebutuhan akan pendidikan semakin meningkat seiring berkembangnya zaman. Dalam hal ini, Dinas Pendidikan Kota Surabaya memandang beberapa potensi yang diharapkan mampu menjawab kebutuhan kelompok muda yang membutuhkan sarana pendidikan yang kurang memadai atau kurang mampu untuk diaksesnya. Tentu tidak mudah mewujudkan ide ini. Perlu pemahaman dan komitmen dari banyak pihak khususnya Pemkot Surabaya untuk dapat menyediakan sarana yang dibutuhkan dan model pengelolaan yang memadai agar mampu menjadi ajang kreativitas dan penemuan sekaligus pengasahan atas potensi yang dimiliki oleh kaum muda Surabaya. Dalam hal ini pemerintah Kota Surabaya mendukung dengan adanya pembangunan sekolah terpadu berbasis seni untuk mewujudkan Surabaya kota pendidikan dan budaya.

Sekolah tinggi seni telah tersebar pada beberapa kota di Indonesia antara lain Yogyakarta, Denpasar, Solo, Bandung, dan Jakarta. Namun belum ada di Jawa Timur pendidikan seni yang dapat menunjang karir dan masa depan siswanya. Sebagai ibukota di Jawa Timur, tentu tidak ingin tertinggal dengan provinsi lainnya yang memiliki fasilitas pendidikan lebih baik. Sebagai ibukota provinsi Jawa Timur, Kota Surabaya berpotensi untuk pembangunan sekolah terpadu bertaraf internasional dengan respons positif dari pemerintah. Selain dari pihak penyelenggara tentunya

harus mendapat respons yang baik dari masyarakat. Untuk mengetahui berapa banyak peminat seni yang ada di Kota Surabaya, maka dilakukan survei langsung pada lembaga-lembaga kursus seni yang ada di Kota Surabaya dan hasil yang dicapai yaitu dari 57 lembaga kursus seni yang ada, sebanyak 9.035 anak mengikuti kursus seni pada saat ini dan hasilnya menunjukkan bahwa 41% memiliki minat seni rupa dan 59% minat seni gerak pertunjukan (seni tari, musik, dan teater). Dari jumlah yang didapat tersebut maka dapat dilihat bahwa peminat seni di Kota Surabaya cukup banyak dan rentang usia anak yang mengikuti kursus anatara 7-18 tahun. Kondisi ini semakin mendukung dibangunnya sekolah seni di Surabaya.

1.1.2. Perkembangan sekolah dengan sistem *smart building*

A. Latar belakang sekolah dengan sistem *smart building*

Kondisi cuaca yang tidak menentu, suhu lingkungan yang cepat berubah merupakan dampak dari pemanasan global yang semakin meningkat dewasa ini. Kondisi ini juga menuntut para arsitek untuk mencari solusi untuk menciptakan bangunan yang ramah lingkungan. Untuk menyikapi masalah pemanasan global ada banyak cara seperti menghemat penggunaan energi bangunan atau yang disebut *low energy building*, pengolahan kembali limbah bangunan yang dihasilkan, dan menciptakan bangunan dengan sistem berkelanjutan atau yang lebih sering disebut *sustainable building*. Bangunan yang lebih dikenal dengan *sustainable building* atau bangunan berkelanjutan merupakan salah satu solusi dalam mengatasi dampak pemanasan global yang akan diterapkan pada bangunan sekolah seni ini nantinya.

Menurut Lighthouse Sustainable Building Centre; 2005, *sustainable building* adalah bangunan yang dirancang, dibangun, dan dioperasikan dengan sekecil mungkin dampaknya terhadap lingkungan, atau justru memberikan dampak positif terhadap lingkungan, seraya meningkatkan kesehatan, kesejahteraan, dan kualitas hidup penghuni/pemakainya. Pada tahun 1987, pengembangan *sustainable design* sudah dimulai oleh *World Commission on Environment and Development*, badan tersebut mengutip bagaimana antara alam dan desainer dapat saling terkoneksi dan menjadi sebuah lingkup ekologi sistem yang saling bersinergi. Sejak saat itu untuk mencegah *global warming* tersebut seharusnya semua bangunan mengacu kepada *sustainable design* dengan menjadikan *sustainable design* itu sendiri menjadi dasarnya dan masalah energi, proses konstruksi, material, dan lain-lainnya menjadi solusi desainnya. Dengan mengubah proses mendesain pada umumnya mengacu pada

sustainable design maka materi pengajaran yang membuat proses desain tersebut harus diubah sehingga penerapan sustainable design tersebut dapat teradaptasi dengan baik.

Selain sistem berkelanjutan, terdapat juga *smart building system* yang merupakan tingkat lanjutan dari *sustainable building*. Aplikasi ini meliputi otomatisasi bangunan pada beberapa elemennya sehingga aplikasi penghematan energi pada bangunan tersebut lebih optimal. Indonesia sendiri tengah menimba pengalaman dari Singapura dalam menerapkan konsep *smart building* tersebut. Hal ini ditunjukkan dengan penandatanganan nota kesepahaman antara otoritas konstruksi dan bangunan Singapura dengan Ikatan Nasional Konsultan Indonesia pada ajang Konferensi Internasional yang membahas Bangunan Hijau atau Ramah Lingkungan, pada tanggal 1 September 2014 di Singapura. Salah satu bangunan yang menjadi contoh dan pembelajaran adalah School of the Arts Singapore yang menerapkan prinsip-prinsip *green building* baik dalam hal fasad bangunan, efisiensi energi, maupun pengolahan sanitasi. Hal ini memberikan inspirasi bagi arsitek di Indonesia untuk menciptakan bangunan sekolah yang tidak monoton dan hanya mengutamakan ruang-ruang yang disekat untuk proses pembelajaran, melainkan dapat menciptakan sekolah yang nyaman, inspiratif, dan adaptif terhadap lingkungan.

B. Sistem fasad dinamis sebagai sistem *smart facade* dalam eksplorasi perancangan bangunan sekolah

Bangunan sekolah merupakan suatu ruang dimana anak akan menyimpan memori tentang proses belajar mengajar. Proses belajar akan menjadi lebih baik apabila diimbangi dengan suasana yang menyenangkan, menciptakan kreativitas, dan meningkatkan interaksi sosial. Menurut Media Edukasi, sekolah berasal dari kata *schole* yang berarti ‘kesenangan’, atau tempat yang menyenangkan. Penyelenggaraan sekolah yang baik perlu didasari filosofi pendidikan. Filosofi ini harus diterapkan dalam mengembangkan potensi murid seoptimal mungkin melalui fasilitas yang diterapkan melalui proses belajar mengajar yang kreatif, inovatif, pro-perubahan, eksperimentif, menumbuh-kembangkan bakat, minat, dan kemampuan muridnya. Terkait dengan tuntutan globalisasi, pendidikan harus menyiapkan sumber daya manusia Indonesia yang mampu bersaing secara Internasional, terdapat 4 pilar pendidikan yaitu : *learning to know, learning to do, learning to live together, learning*

to be merupakan standar penyelenggaraan pendidikan, sarana dan prasarana, dan integritas penyelenggaranya. (Akdon, 2009)

Dalam konteks ini, sekolah yang ingin dibangun dengan suasana ruang yang berbeda, menciptakan kreativitas, dan dapat menjadi inspirasi bagi siswanya. Salah satu elemen arsitektural yang akan dikembangkan dalam hal ini adalah fasad bangunan. Fasad bangunan merupakan wajah, bagian, atau muka depan bangunan. Seiring berkembangnya zaman, fasad tidak hanya difungsikan sebagai elemen penambah estetika atau sebagai jalur keluar masuknya udara dan sinar matahari, namun juga dapat sebagai penyeimbang antara lingkungan sekitar dan bangunan itu sendiri. Fasad bangunan yang baik yang dapat berinteraksi dengan penghuninya maupun kondisi sekitarnya, dalam hal ini terkait dengan konteks arsitektur berkelanjutan tersebut. Sesuai dengan fungsi bangunan yang akan dibangun yaitu sekolah terpadu berbasis seni, maka bentuk fasad yang dinamis sesuai dengan konsep sekolah seni itu sendiri yang mengandung banyak unsur dinamis dalam produk seni yang dihasilkan.

Fasad dinamis itu sendiri merupakan salah satu sistem fasad yang dapat berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya sehingga dapat menciptakan suasana yang berbeda. Fasad dinamis ini memiliki sistem yang terkait dengan konteks fasad pintar atau fasad dengan sistem otomatisasi, yang dapat membuat fasad tersebut bergerak secara dinamis, sehingga fungsi fasad bangunan tidak hanya sebagai ekстетika dan penyeimbang lingkungan sekitar, namun juga dapat meningkatkan efisiensi energi pada bangunan tersebut. Sebagian besar fasad bangunan sekolah didesain hanya untuk pelindung dari cuaca luar, tidak memperhatikan dampak yang ditimbulkan dari penggunaan listrik yang berlebihan akibat kurangnya bukaan maupun desain fasad yang kurang baik, sehingga fasad dinamis dapat menjadi solusi atas penggunaan energi yang berlebihan pada sekolah. Dalam hal ini, fasad dinamis tidak hanya berfungsi pada satu aspek, melainkan dapat menciptakan kondisi lingkungan dan psikologis pengguna yang lebih baik.

Salah satu faktor alam yang menjadi sumber sistem otomatisasi adalah pencahayaan alami, karena kebutuhan yang utama pada sekolah adalah pencahayaan di dalam kelas, kemudian kenyamanan termal dan akustika. Dalam hal ini yang akan menjadi fokus utama adalah pencahayaan alami terhadap respons fasad bangunan. Pencahayaan alami ini terkait dengan penggunaan lampu pada ruang kelas yang tidak efisien, selain itu penggunaan proyektor juga membutuhkan pencahayaan tertentu

sehingga pada pagi dan siang hari penggunaan lampu masih sering digunakan dan hal tersebut merupakan salah satu faktor pemborosan energi.

Aplikasi fasad dinamis terhadap bangunan sekolah diharapkan dapat memberikan banyak pengaruh terhadap berbagai aspek antara lain terhadap pengguna bangunan yaitu kondisi psikologis anak yang tidak akan merasa bosan di sekolah dengan konsep fasad yang dinamis dan tidak monoton, sehingga produktivitas siswa dapat terus meningkat. Selain itu terhadap efisiensi bangunan itu sendiri dapat mengurangi penggunaan energi untuk pencahayaan dan penghawaan di dalam ruangan, karena sistem otomatisasi pada fasad bangunan dengan sensor potensi alam yang ada di sekitarnya dan terhadap bentuk bangunan itu sendiri, fasad dinamis dapat menciptakan estetika yang berbeda dari pandangan luar terhadap sekolah pada umumnya.

1.2. Identifikasi Masalah

Beberapa permasalahan umum tentang kondisi fisik sekolah yang ada di Indonesia atau di Surabaya dan permasalahan terkait fasad bangunan sekolah pada khususnya antara lain:

1. Kota Surabaya merupakan Ibukota Jawa Timur dengan perkembangan pendidikan yang cukup pesat, selain itu pemerintah Kota Surabaya ingin memajukan aspek-aspek penunjang pendidikan salah satunya seni dan budaya, namun belum ada sekolah terpadu berbasis seni seperti yang ada di provinsi lainnya di Pulau Jawa dan Bali.
2. Bangunan sekolah yang seharusnya dapat menciptakan suasana yang dapat menginspirasi, meningkatkan kreatifitas siswanya, dan dapat menciptakan lingkungan yang lebih baik dengan salah satu pendekatan konsep smart facade sebagai konteks penyeimbang potensi alam yang ada di sekitar bangunan.
3. Bangunan sekolah saat ini sebagian besar kurang menginspirasi siswanya sehingga terkesan membosankan dan tidak dapat meningkatkan kreatifitas yang akan terkait dengan produktifitas siswa.
4. Fasad bangunan merupakan elemen arsitektural yang saat ini sebagian besar hanya digunakan sebagai tampilan luar estetika, dan kurang memberikan manfaat terhadap dalam bangunan secara maksimal.

1.3. Rumusan Masalah

Bagaimana merancang sekolah seni dengan pendekatan fasad dinamis yang menggunakan sensor pencahayaan alami dengan tujuan optimalisasi pencahayaan alami di dalam ruang dan faktor estetika.

1.4. Batasan Masalah

Pada perancangan ini dilakukan pembatasan masalah, dimaksudkan supaya proses perancangan tidak menyimpang. Adapun batasan-batasan tersebut antara lain :

1. Fungsi bangunan yang akan diwadahi adalah sekolah seni sehingga harus mengikuti standar-standar bangunan sekolah dengan menyesuaikan kebutuhan aktivitas pengguna sekolah seni serta menyesuaikan dengan obyek komparasi yang dipilih.
2. Pemecahan yang ditekankan pada konsep *smart facade* berdasarkan *daylighting responsive architecture* pada bangunan sekolah seni, desain fasad disesuaikan dengan tingkat kenyamanan ruang dalam maupun estetika dari ruang luar yang dapat mendukung optimalisasi pencahayaan alami.
3. Konsep *smart facade* yang diterapkan dari beberapa teori dan *konsep smart facade system* yang telah ada kemudian dipilih berdasarkan kriteria yang sesuai dengan kondisi lingkungan tapak dan kebutuhan fungsional bangunan, konsep *smart facade system* ini termasuk dalam pola gerak, dimensi, peletakan, dan mekanisme modul fasad dinamis yang akan dipilih berdasarkan studi terdahulu.
4. Sistem *smart facade* melalui *responsive architecture* dalam rancangan sistem fasad dinamis ini dapat berfungsi secara otomatis maupun manual, dengan sensor pencahayaan alami yang didasarkan dari literatur dan komparasi.
5. Persyaratan perencanaan bangunan disesuaikan dengan Peraturan Daerah yang berlaku.
6. Perancangan sekolah seni ini disesuaikan dengan konsep utama sekolah yaitu sebagai tempat untuk belajar yang nyaman dan dapat meningkatkan kreatifitas dan produktivitas pelajar dan pengajarnya.
7. Lokasi yang dipilih berada di Kota Surabaya yang sedang mengembangkan sektor pendidikan dan budaya, sebagai Ibukota Provinsi Jawa Timur yang menjadi potensi didirikannya sekolah seni.

1.5. Tujuan

1. Merancang sekolah seni dengan sistem akademis yang mewadahi kebutuhan fungsional sekolah seni dengan standar internasional dan fungsi akademik
2. Menerapkan sistem fasad dinamis yang diletakkan pada bangunan sekolah seni untuk fungsi optimalisasi pencahayaan alami di dalam ruang dan faktor estetika di luar ruang
3. Menerapkan fasad dinamis yang dapat bergerak secara manual maupun otomatis sesuai dengan fungsional di dalam ruangan menggunakan sistem sensor pencahayaan alami

1.6. Manfaat

Manfaat yang diperoleh antara lain:

1. Mampu memahami sifat dan tuntutan ruang pada bangunan sekolah seni
2. Mampu memahami jenis-jenis fasad dinamis yang dapat diterapkan pada sekolah seni
3. Mengetahui aspek-aspek yang dapat mempengaruhi perancangan sekolah seni
4. Merealisasikan konsep bangunan yang berkelanjutan sehingga dapat mengurangi konsumsi energi

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan dibagi menjadi berikut :

1. Kata Pengantar
2. Daftar Isi
3. Bab Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan gambaran umum dalam perancangan ini yang terdiri dari : latar belakang permasalahan, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan-batasan, sistematika penulisan, dan kerangka pemikiran.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan landasan teori sirkulasi, tata ruang, interior, persyaratan ruang, kebutuhan ruang yang menyangkut tentang sekolah seni dan pengertian dari fasad dinamis dengan pendekatan *smart facade system* melalui *responsive architecture* dengan fungsi bangunan sekolah seni dalam rancangan arsitektur yang merespons pencahayaan alami, landasan teori tentang aplikasi pencahayaan alami terhadap bangunan sekolah seni, kebutuhan visual dalam interior maupun eksterior sekolah seni.

BAB III METODE PERANCANGAN

Menjelaskan mengenai metode yang digunakan dalam perancangan, yaitu metode deskriptif analitik untuk mengetahui unsur-unsur permasalahan pada sekolah seni di Indonesia dan aplikasi fasad dinamis pada bangunan sekolah, kemudian mengelompokkan dalam tahapan mencapai tujuan dan sasaran kemudian dianalisa tiap unsurnya, sehingga didapat suatu konsep perencanaan. Adapun tahap tahap metode perancangan antara lain identifikasi permasalahan yang melatar belakangi perencanaan sekolah seni dengan pendekatan konsep fasad dinamis, kemudian pengumpulan data yang berupa landasan teori yang mendukung tentang parameter arsitektural sekolah seni dan fasad dinamis, kemudian tahap kompilasi data yang meliputi data primer dan data sekunder, yang akan dianalisa untu memecahkan permasalahan yang ada untuk menjadi suatu sintesa desain, kemudian melakukan konsep rancangan berupa transformasi hasil analisa ke dalam rancangan.

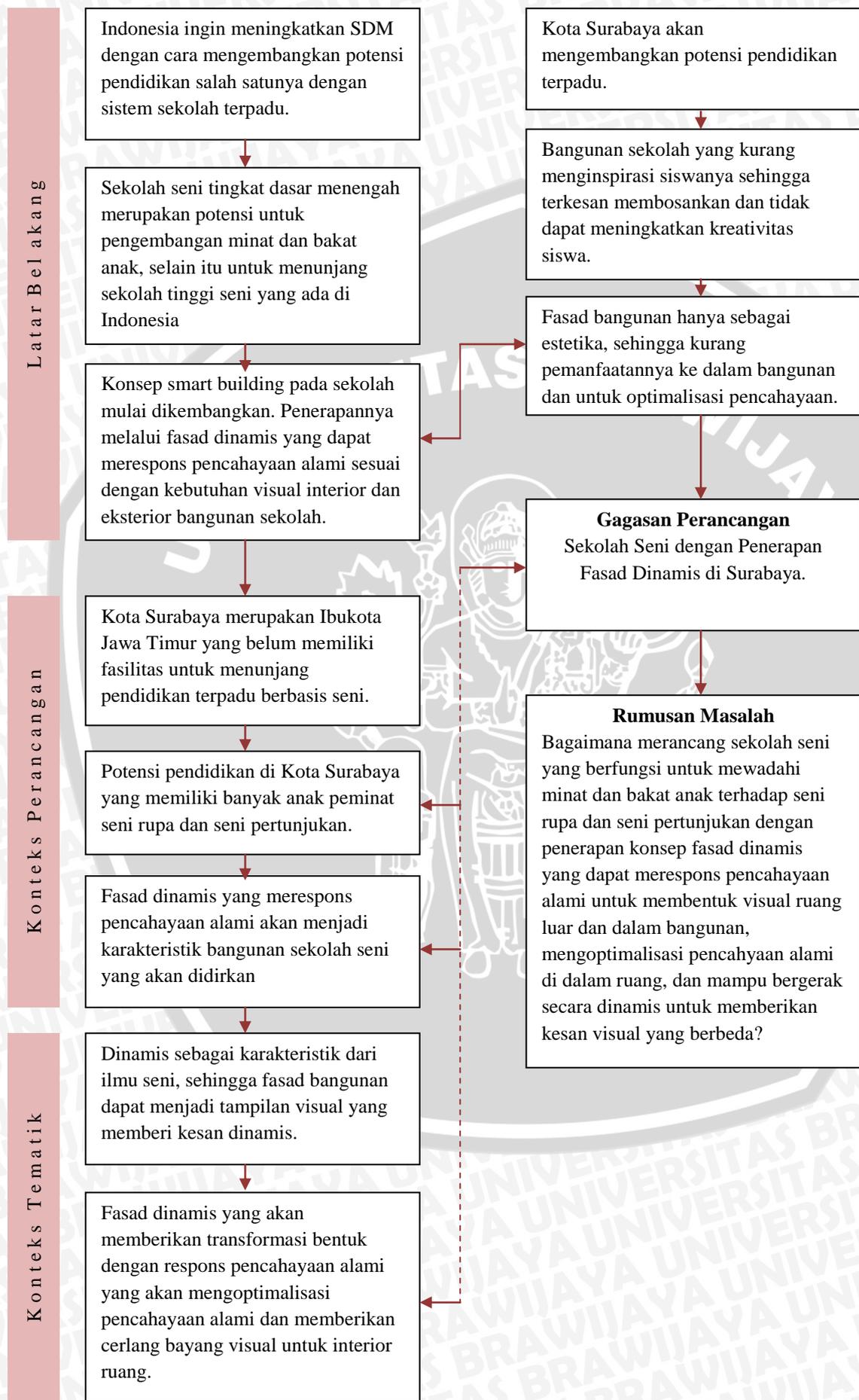
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Memperlihatkan hasil dari analisis dan konsep yang dikaitkan dengan permasalahan, teori, dan kriteria yang diolah dari referensi dan komparasi untuk memecahkan masalah sampai mendapatkan konsep perancangan selanjutnya yang lebih sempurna. Hasil desain memperlihatkan hasil yang menjawab permasalahan dari lingkungan dan bangunan perancangan. Hasil desain berupa siteplan, layout, denah, tampak kawasan, potongan kawasan, detail dari aplikasi konsep fasad dinamis pada fasad bangunan sekolah, dan lain-lain.

BAB V PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan dan saran. Penutup merupakan jawaban secara teoritis dari rumusan masalah yang dipertanyakan dan ingin dipecahkan pada proyek perancangan.

4. Daftar Pustaka
5. Lampiran



Identifikasi Masalah

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Operasional Judul

Judul perancangan adalah Sekolah Seni dengan penerapan Fasad Dinamis di Surabaya.

1. Arti Sekolah

Suatu bangunan atau lembaga untuk belajar dan mengajar serta tempat menerima dan memberi pelajaran. Pendidikan dan segala aspek pembelajaran merupakan hak setiap anak untuk mendapatkan yang terbaik yang juga terdapat perlindungan di dalamnya, ini berarti fokus pada pembelajaran yang disesuaikan dengan pertumbuhan dan perkembangan anak, untuk meningkatkan kemampuan, kreativitas, kepribadian dan membantu menciptakan lingkungan yang lebih baik. (Bernard, 1999)

2. Arti Sekolah Seni

Sekolah seni merupakan wadah untuk memberi pendidikan seni, mendukung kebutuhan dan kreativitas anak, membantu perkembangan anak, dan mempersiapkan anak dalam menghadapi tantangan seni di masa depan. (Ogden, 2011). Menurut Arts Education for the Development of the Whole Child, ilmu seni yang akan diajarkan berupa seni murni dan seni pertunjukan. Seni murni berupa kegiatan melukis, memahat, menulis sajak atau puisi; sedangkan untuk seni pertunjukan berupa memainkan instrument, menyanyi, menari, beradu peran, mencampur beberapa media produksi, dan membuat film. Hal yang mendasari penyelenggaraan sekolah seni, antara lain sekolah seni merupakan suatu cara untuk mengekspresikan masing-masing individual sehingga pengajar harus mnegerti dan memahami karakter anak dan perkembangannya, sehingga pemahaman antara kedua belah pihak merupakan sesuatu yang mendasar dan penting (Jakson, 2002). Selain itu sekolah seni juga membutuhkan ketepatan intelektual, karena akan menghubungkan antara pikiran, gerak tubuh, bentuk ekspresi seni seseorang ke dalam suatu produk seni yang dihasilkan, sehingga lingkungan dari sekolah seni juga perlu diperhatikan. (Neperud, 1995)

3. Arti Fasad Dinamis

Fasad dinamis adalah fasad yang cerdas dan adaptif yang menjadi selubung bangunan dan menjadi penghubung antara bangunan dan kondisi alam lingkungan sekitar. Perkembangan dari teknologi fasad pada abad ke 20 ini terutama meliputi

berbagai lapisan, mulai dari lapisan tipis hingga selubung transparan. (Konstantoglou, 2013). Karakteristik ini diwujudkan dalam jenis fasad *curtain wall*, yang memiliki variasi desain alternatif fasad. Perkembangan terbaru dari teknologi *hybrid facade* ini adalah fasad standar dengan dengan beberapa elemen cerdas yang akan memberikan gerak dinamis dan komponen fasad yang terintegrasi.

4. Kota Surabaya

Kota Surabaya merupakan Ibukota Jawa Timur dengan perkembangan berbagai aspek yang cukup pesat. Posisi tapak yang akan menjadi lokasi perancangan sekolah seni ini berada di Kecamatan Wiyung, yang berada di lingkungan pendidikan. Lokasi ini berada pada koordinat $7^{\circ}18'03.3''$ LS $112^{\circ}40'37.2''$ BT.

5. Arti keseluruhan secara umum

Bangunan sekolah yang mewadahi fungsi pendidikan seni dan fungsi pendidikan akademik, yang terletak di kawasan pendidikan di Kecamatan Wiyung Kota Surabaya dengan rancangan desain bangunan yang menggunakan konsep fasad dinamis melalui pendekatan *responsive architecture* atau arsitektur yang merespons pada alam/ lingkungan dalam pemakaian dan pemanfaatan energi alam berupa pencahayaan alami yang akan dioptimalkan dalam perancangan bangunan yang akan memberi suasana ruang yang berbeda pada tipikal sekolah pada umumnya dan dapat menjadikan lingkungan lebih baik.

2.2. Tinjauan Tentang Sekolah

2.2.1. Pengertian Sekolah

Kata sekolah berasal dari Bahasa Latin yaitu : *skhole*, *scola*, *scolae*, atau *skhola* yang memiliki arti waktu luang atau waktu senggang yang dimanfaatkan anak-anak untuk menikmati masa anak-anak dan remaja mereka dengan cara berhitung, membaca, mengenal moral (budi pekerti) dan estetika (seni). (Definisi Menurut Pendidikan Nasional). Dalam Peraturan Pemerintah, Pengelolaan pendidikan adalah pengaturan kewenangan dalam penyelenggaraan system pendidikan nasional oleh Pemerintah, pemerintah provinsi, pemerintah kabupaten/kota, penyelenggara pendidikan yang didirikan masyarakat, dan satuan pendidikan agar proses pendidikan dapat berlangsung sesuai dengan tujuan pendidikan nasional, sedangkan Penyelenggaraan pendidikan adalah kegiatan pelaksanaan komponen sistem pendidikan pada satuan atau program pendidikan pada jalur, jenjang, dan jenis

pendidikan agar proses pendidikan dapat berlangsung sesuai dengan tujuan pendidikan nasional.

Sekolah sendiri secara arsitektur merupakan bangunan publik yang memudahhi aktivitas belajar mengajar dan fasilitas untuk tenaga pendidik dan murid-muridnya. Sebagai sekolah yang baik pada zaman sekranag tentunya memiliki tuntutan yang cukup banyak untuk memenuhi kenyamanan penghuninya. Bangunan gedung sekolah mempunyai fungsi yang sangat penting dalam pengembangan dan pertumbuhan pendidikan suatu wilayah dan upaya mewujudkan pemerataan pembangunan pendidikan serta peningkatan kualitas dan pengembangan sumber daya manusia, dimana bangunan gedung sekolah digunakan sebagai prasarana pendidikan. Dengan tersedianya bangunan gedung sekolah akan sangat mendukung perkembangan bidang pendidikan di daerah. Pemeliharaan bangunan gedung sekolah harus direncanakan dengan sebaik mungkin, dengan mempertimbangkan besarnya biaya dan sumber daya yang diperlukan untuk pemeliharaan bangunan gedung sekolah. Sudah semestinya untuk menyikapi hal tersebut diperlukan suatu tindakan dan cara untuk dapat menjalankan program pemeliharaan bangunan gedung sekolah agar sesuai dan tepat sarannya, sehingga dapat menunjang peningkatan kualitas dan pengembangan sumber daya manusia di daerah.

2.2.2. Jenis-jenis sekolah

Jenis sekolah berdasarkan klasifikasi Peraturan Pemerintah No 17 Tahun 2010 ada 2 yaitu pendidikan formal dan pendidikan non-formal. Dalam pendidikan formal ada beberapa jenjang, antara lain :

1. Pendidikan anak usia dini adalah suatu upaya pembinaan yang ditujukan kepada anak sejak lahir sampai dengan usia 6 (enam) tahun yang dilakukan melalui pemberian rangsangan pendidikan untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan jasmani dan rohani agar anak memiliki kesiapan dalam memasuki pendidikan lebih lanjut.
2. Taman Kanak-kanak, yang selanjutnya disingkat TK, adalah salah satu bentuk satuan pendidikan anak usia dini pada jalur pendidikan formal yang menyelenggarakan program pendidikan bagi anak berusia 4 (empat) tahun sampai dengan 6 (enam) tahun.
3. Pendidikan dasar adalah jenjang pendidikan pada jalur pendidikan formal yang melandasi jenjang pendidikan menengah, yang diselenggarakan pada satuan pendidikan berbentuk Sekolah Dasar dan Madrasah Ibtidaiyah atau bentuk lain yang

sederajat serta menjadi satu kesatuan kelanjutan pendidikan pada satuan pendidikan yang berbentuk Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah, atau bentuk lain yang sederajat.

- a. Sekolah Dasar, yang selanjutnya disingkat SD, adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan umum pada jenjang pendidikan dasar.
 - b. Madrasah Ibtidaiyah, yang selanjutnya disingkat MI, adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal dalam binaan Menteri Agama yang menyelenggarakan pendidikan umum dengan kekhasan agama Islam pada jenjang pendidikan dasar.
 - c. Sekolah Menengah Pertama, yang selanjutnya disingkat SMP, adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan umum pada jenjang pendidikan dasar sebagai lanjutan dari SD, MI, atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui sama atau setara SD atau MI.
 - d. Madrasah Tsanawiyah, yang selanjutnya disingkat MTs, adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal dalam binaan Menteri Agama yang menyelenggarakan pendidikan umum dengan kekhasan agama Islam pada jenjang pendidikan dasar sebagai lanjutan dari SD, MI, atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui sama atau setara SD atau MI.
4. Pendidikan menengah adalah jenjang pendidikan pada jalur pendidikan formal yang merupakan lanjutan pendidikan dasar, berbentuk Sekolah Menengah Atas, Madrasah Aliyah, Sekolah Menengah Kejuruan, dan Madrasah Aliyah Kejuruan atau bentuk lain yang sederajat.
- a. Sekolah Menengah Atas, yang selanjutnya disingkat SMA, adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan umum pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui sama/setara SMP atau MTs.
 - b. Madrasah Aliyah, yang selanjutnya disingkat MA, adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal dalam binaan Menteri Agama yang menyelenggarakan pendidikan umum dengan kekhasan agama Islam pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui sama atau setara SMP atau MTs.
 - c. Sekolah Menengah Kejuruan, yang selanjutnya disingkat SMK, adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada

jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui sama atau setara SMP atau MTs.

- d. Madrasah Aliyah Kejuruan, yang selanjutnya disingkat MAK, adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal dalam binaan Menteri Agama yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan dengan kekhasan agama Islam pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui sama atau setara SMP atau MTs.
5. Pendidikan tinggi adalah jenjang pendidikan pada jalur pendidikan formal setelah pendidikan menengah yang dapat berupa program pendidikan diploma, sarjana, magister, spesialis, dan doktor, yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi.

2.2.3. Fungsi dan tugas sekolah

Elsbree dalam Burhanuddin, 2000 mengemukakan tujuan hubungan sekolah sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan kualitas belajar dan pertumbuhan anak.
2. Untuk meningkatkan pemahaman masyarakat akan pentingnya pendidikan dan meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.
3. Untuk mengembangkan antusiasme/semangat saling bantu antara sekolah dengan masyarakat demi kemajuan kedua belah pihak.

Ketiga tujuan tersebut menggambarkan adanya *two way traffic* atau dua arus komunikasi yang saling timbal balik antara sekolah dengan masyarakat, Sedangkan fungsi sekolah dalam masyarakat menurut Dhie, 2005 adalah sebagai berikut.

1. Sekolah sebagai lembaga pembaharu (*agent of change*), yang mengintrodaksi perubahan pengetahuan, cara berpikir, pola hidup, kebiasaan dan tata cara pergaulan, dan sebagainya.
2. Sekolah sebagai lembaga seleksi (*selecting agency*), yang memilih/membedabedakan anggota masyarakat menurut kemampuan dan potensinya dalam memberikan pembinaan sesuai dengan kemampuan itu, agar setiap individu/anggota masyarakat dapat dikembangkan dan dimanfaatkan potensinya semaksimal mungkin.
3. Sekolah sebagai lembaga peningkat (*class leveling agency*), yang membantu meningkatkan taraf sosial warga negara dan dengan demikian mengurangi/menghilangkan perbedaan “kelas” dalam masyarakat.
4. Sekolah sebagai lembaga asimilasi (*assimilating agency*), yang berusaha mengurangi/menghilangkan perbedaan-perbedaan atas tradisi, adat dan kebudayaan,

sehingga terdapat usaha penyesuaian diri yang lebih besar dalam persatuan dan kesatuan bangsa.

5. Sekolah sebagai lembaga pemeliharaan kelestarian (*agent of preservation*), yang memelihara dan meneruskan sifat-sifat budaya yang patut dipelihara dan diteruskan.

2.2.4. Tinjauan aspek arsitektural sekolah

A. Pengantar

Standar sarana pendidikan umumnya mencakup sarana olahraga dan ruang terbuka, yang sekaligus ditempatkan sebagai ruang untuk kegiatan olahraga dan rekreasi penduduk. Dalam kenyataannya sarana pendidikan kurang terkait dengan area pelayanan, karena pilihan sekolah cenderung terkait dengan kualitas sekolah, status sosial dan tingkat kemampuan orang tua, serta prestasi akademik siswa. Standar umum juga menetapkan sejumlah persyaratan berkaitan dengan fungsi dari sarana yang bersangkutan (Amir Salim, 2005). Bangunan sekolah misalnya mempunyai panduan tentang jumlah dan luas kelas, ruang guru dan sebagainya. Penelitian ini dimaksudkan untuk menambah kelengkapan panduan rancangan ruang dari aspek kebutuhan remaja, bukan ruang hanya sebagai fungsi teknis semata.

Sekolah bagi anak-anak dan remaja memerlukan ruang untuk diskusi, sarana/ruang yang dapat memfasilitasi aktivitas demo-kratis, seperti misalnya ruang untuk kegiatan organisasi siswa di sekolah, majalah dinding, dan lain sebagainya. Juga perlu ruang untuk unjuk kemampuan, seperti misalnya ruang pameran dan ruang pertunjukan. Ruang-ruang seperti itu tidak selalu harus merupakan ruang terpisah sendirisendiri, melainkan sebagai suatu ruang yang sifatnya multi fungsi, yang dapat digunakan sebagai tempat unjuk kemampuan olahraga atau kesenian yang dapat ditonton oleh keluarga siswa, siswa, dan guru, serta kegiatan lainnya.

B. Program arsitektural

1. Tata ruang luar

- a. Untuk sekolah dasar/madrasah (SD/MI) yang memiliki 15 sampai dengan 28 peserta didik per rombongan belajar, lahan memenuhi ketentuan rasio minimum luas lahan terhadap peserta didik tercantum seperti berikut.

No	Banyak rombongan belajar	Rasio minimum luas lahan terhadap peserta didik (m^2 /peserta didik)		
		Bangunan satu lantai	Bangunan dua lantai	Bangunan tiga lantai
1	13-18	10,6	5,6	4,1
2	19-24	10,3	5,5	4,1

Tabel 2.2-1 Rasio minimum luas lahan terhadap peserta didik SD/MI

- b. Untuk SMP/MTs yang memiliki 15 sampai dengan 32 peserta didik per rombongan belajar, lahan memenuhi ketentuan rasio minimum luas lahan terhadap peserta didik seperti tercantum seperti berikut.

No	Banyak rombongan belajar	Rasio minimum luas lahan terhadap peserta didik (m^2 /peserta didik)		
		Bangunan satu lantai	Bangunan dua lantai	Bangunan tiga lantai
1	19-21	11,6	6,2	4,2
2	22-24	11,4	6,1	4,2
3	25-27	11,2	6,0	4,2

Tabel 2.2-2 Rasio minimum luas lahan terhadap peserta didik SMP/MTs

- c. Untuk SMA/MA yang memiliki 15 sampai dengan 32 peserta didik per rombongan belajar, lahan memenuhi ketentuan rasio minimum luas lahan terhadap peserta didik seperti tercantum sebagai berikut.

No	Banyak rombongan belajar	Rasio minimum luas lahan terhadap peserta didik (m^2 /peserta didik)		
		Bangunan satu lantai	Bangunan dua lantai	Bangunan tiga lantai
1	19-21	13,5	7,2	4,8
2	22-24	13,2	7,0	4,7
3	25-27	12,8	6,8	4,6

Tabel 2.2-3 Rasio minimum luas lahan terhadap peserta didik SMA/MA

- d. Luas lahan yang dimaksud pada angka 1 dan 2 di atas adalah luas lahan yang dapat digunakan secara efektif untuk membangun prasarana sekolah/madrasah berupa bangunan dan tempat bermain/berolahraga.
- e. Lahan terhindar dari potensi bahaya yang mengancam kesehatan dan keselamatan jiwa, serta memiliki akses untuk penyelamatan dalam keadaan darurat.
- f. Kemiringan lahan rata-rata kurang dari 15%, tidak berada di dalam garis sempadan sungai dan jalur kereta api.

- g. Lahan terhindar dari gangguan-gangguan berikut. a. Pencemaran air, sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air. b. Kebisingan, sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 94/MENKLH/1992 tentang Baku Mutu Kebisingan. c. Pencemaran udara, sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 02/MEN KLH/1988 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan.
- h. Lahan sesuai dengan peruntukan lokasi yang diatur dalam Peraturan Daerah tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten/Kota atau rencana lain yang lebih rinci dan mengikat, dan mendapat izin pemanfaatan tanah dari Pemerintah Daerah setempat.
- i. Lahan memiliki status hak atas tanah, dan/atau memiliki izin pemanfaatan dari pemegang hak atas tanah sesuai ketentuan peraturan perundangundangan yang berlaku untuk jangka waktu minimum 20 tahun.

2. Tata ruang dalam bangunan

Berikut adalah kriteria bangunan sekolah.

- a. Untuk SD/MI yang memiliki 15 sampai dengan 28 peserta didik per rombongan belajar, bangunan memenuhi ketentuan rasio minimum luas lantai terhadap peserta didik seperti tercantum sebagai berikut.

No	Banyak rombongan belajar	Rasio minimum luas lantai bangunan terhadap peserta didik (m ² /peserta didik)		
		Bangunan satu lantai	Bangunan dua lantai	Bangunan tiga lantai
1	13-18	3,2	3,4	3,4
2	19-24	3,1	3,3	3,3

Tabel 2.2-4 Rasio minimum luas lantai bangunan terhadap peserta didik SD/MI

- b. Untuk SMP/MTs yang memiliki 15 sampai dengan 32 peserta didik per rombongan belajar, bangunan memenuhi ketentuan rasio minimum luas lantai terhadap peserta didik seperti tercantum sebagai berikut.

No	Banyak rombongan belajar	Rasio minimum luas lantai bangunan terhadap peserta didik (m ² /peserta didik)		
		Bangunan satu lantai	Bangunan dua lantai	Bangunan tiga lantai
1	19-21	3,5	3,7	3,7
2	22-24	3,4	3,6	3,7
3	25-27	3,4	3,6	3,6

Tabel 2.2-5 Rasio minimum luas lantai bangunan terhadap peserta didik



- c. Untuk SMA/MA yang memiliki 15 sampai dengan 32 peserta didik per rombongan belajar, bangunan memenuhi ketentuan rasio minimum luas lantai terhadap peserta didik seperti tercantum sebagai berikut.

No	Banyak rombongan belajar	Rasio minimum luas lantai bangunan terhadap peserta didik (m ² /peserta didik)		
		Bangunan satu lantai	Bangunan dua lantai	Bangunan tiga lantai
1	19-21	4,1	4,3	4,3
2	22-24	3,9	4,2	4,2
3	25-27	3,8	4,1	4,1

Tabel 2.2-6 Rasio minimum luas lantai bangunan terhadap peserta didik

- d. Bangunan memenuhi ketentuan tata bangunan yang terdiri dari: a) koefisien dasar bangunan maksimum 30 %; b) koefisien lantai bangunan dan ketinggian maksimum bangunan yang ditetapkan dalam Peraturan Daerah; c) jarak bebas bangunan yang meliputi garis sempadan bangunan dengan as jalan, tepi sungai, tepi pantai, jalan kereta api, dan/atau jaringan tegangan tinggi, jarak antara bangunan dengan batas-batas persil, dan jarak antara as jalan dan pagar halaman yang ditetapkan dalam Peraturan Daerah.
- e. Bangunan memenuhi persyaratan keselamatan berikut. a) Memiliki konstruksi yang stabil dan kukuh sampai dengan kondisi pembebanan maksimum dalam mendukung beban muatan hidup dan beban muatan mati, serta untuk daerah/zona tertentu kemampuan untuk menahan gempa dan kekuatan alam lainnya. b) Dilengkapi sistem proteksi pasif dan/atau proteksi aktif untuk mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran dan petir.
- f. Bangunan memenuhi persyaratan kesehatan berikut. a) Mempunyai fasilitas secukupnya untuk ventilasi udara dan pencahayaan yang memadai. Memiliki sanitasi di dalam dan di luar bangunan meliputi saluran air bersih, saluran air kotor dan/atau air limbah, tempat sampah, dan saluran air hujan. b) Bahan bangunan yang aman bagi kesehatan pengguna bangunan dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.
- g. Bangunan menyediakan fasilitas dan aksesibilitas yang mudah, aman, dan nyaman termasuk bagi penyandang cacat.
- h. Bangunan memenuhi persyaratan kenyamanan berikut. a) Bangunan mampu meredam getaran dan kebisingan yang mengganggu kegiatan pembelajaran. b) Setiap ruangan

memiliki pengaturan penghawaan yang baik. c) Setiap ruangan dilengkapi dengan lampu penerangan.

- i. Bangunan bertingkat memenuhi persyaratan berikut. a) Maksimum terdiri dari tiga lantai. b) Dilengkapi tangga yang mempertimbangkan kemudahan, keamanan, keselamatan, dan kesehatan pengguna.
- j. Bangunan dilengkapi sistem keamanan berikut. a) Peringatan bahaya bagi pengguna, pintu keluar darurat, dan jalur evakuasi jika terjadi bencana kebakaran dan/atau bencana lainnya. b) Akses evakuasi yang dapat dicapai dengan mudah dan dilengkapi penunjuk arah yang jelas.
- k. Bangunan dilengkapi instalasi listrik dengan daya minimum 900 watt.
- l. Pembangunan gedung atau ruang baru harus dirancang, dilaksanakan, dan diawasi secara profesional.
- m. Kualitas bangunan minimum permanen kelas B, sesuai dengan PP No. 19 Tahun 2005 Pasal 45, dan mengacu pada Standar PU.
- n. . Bangunan sekolah/madrasah baru dapat bertahan minimum 20 tahun.
- o. 4. Pemeliharaan bangunan sekolah/madrasah adalah sebagai berikut. a. Pemeliharaan ringan, meliputi pengecatan ulang, perbaikan sebagian daun jendela/pintu, penutup lantai, penutup atap, plafon, instalasi air dan listrik, dilakukan minimum sekali dalam 5 tahun. b. Pemeliharaan berat, meliputi penggantian rangka atap, rangka plafon, rangka kayu, kusen, dan semua penutup atap, dilakukan minimum sekali dalam 20 tahun.
- p. Bangunan dilengkapi izin mendirikan bangunan dan izin penggunaan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Ketentuan mengenai ruang-ruang tersebut beserta sarana yang ada di setiap ruang diatur dalam standar tiap ruang sebagai berikut.

1. Ruang kelas

- a. Fungsi ruang kelas adalah tempat kegiatan pembelajaran teori, praktik yang tidak memerlukan peralatan khusus, atau praktik dengan alat khusus yang mudah dihadirkan.
- b. Jumlah minimum ruang kelas sama dengan banyak rombongan belajar.
- c. Kapasitas maksimum ruang kelas adalah 32 peserta didik.

- d. Rasio minimum luas ruang kelas adalah 2 m² /peserta didik. Untuk rombongan belajar dengan peserta didik kurang dari 15 orang, luas minimum ruang kelas adalah 30 m² . Lebar minimum ruang kelas adalah 5 m.
- e. Ruang kelas memiliki jendela yang memungkinkan pencahayaan yang memadai untuk membaca buku dan untuk memberikan pandangan ke luar ruangan.
- f. Ruang kelas memiliki pintu yang memadai agar peserta didik dan guru dapat segera keluar ruangan jika terjadi bahaya, dan dapat dikunci dengan baik saat tidak digunakan.
- g. Ruang kelas dilengkapi sarana sebagaimana tercantum sebagai berikut.

No	Jenis	Rasio	Deskripsi
1	Perabot		
1.1	Kursi Peserta didik	1 buah/peserta	Kuat, stabil, aman, mudah dipindahkan oleh peserta didik, ukuran memadai untuk duduk dengan nyaman, desain dudukan dan sandaran membuat peserta didik nyaman belajar
1.2	Meja peserta didik	1 buah/peserta didik	Kuat, stabil, aman, dan mudah dipindahkan oleh peserta didik. Ukuran memadai untuk belajar dengan nyaman. Desain memungkinkan kaki peserta didik masuk dengan leluasa ke bawah meja.
1.3	Kursi guru	1 buah/guru	Kuat, stabil, aman, dan mudah dipindahkan. Ukuran memadai untuk duduk dengan nyaman.
1.4	Meja guru	1 buah/guru	Kuat, stabil dan mudah dipindahkan. Ukuran memadai untuk bekerja dengan nyaman.
1.5	Lemari	1 buah/ruang	Kuat, stabil, dan aman. Ukuran memadai untuk menyimpan perlengkapan yang diperlukan kelas tersebut. Tertutup dan dapat dikunci.
2	Media Pendidikan		
2.1	Papan tulis	1 buah/ruang	Kuat, stabil, dan aman. Ukuran minimum 90 cm x 200 cm. Ditempatkan pada posisi yang memungkinkan seluruh peserta didik melihatnya dengan jelas.
3	Perlengkapan Lain		
3.1	Tempat sampah	1 buah/ruang	
3.2	Tempat cuci tangan	1 buah/ruang	

Tabel 2.2-7 Jenis, rasio, dan deskripsi sarana ruang kelas.



2. Ruang perpustakaan

- a. Ruang perpustakaan berfungsi sebagai tempat kegiatan peserta didik dan guru memperoleh informasi dari berbagai jenis bahan pustaka dengan membaca, mengamati, mendengar, dan sekaligus tempat petugas mengelola perpustakaan.
- b. Luas minimum ruang perpustakaan sama dengan satu setengah kali luas ruang kelas. Lebar minimum ruang perpustakaan adalah 5 m.
- c. Ruang perpustakaan dilengkapi jendela untuk memberi pencahayaan yang memadai untuk membaca buku.
- d. Ruang perpustakaan terletak di bagian sekolah/madrasah yang mudah dicapai.

3. Ruang laboratorium biologi

- a. Ruang laboratorium biologi berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran biologi secara praktik yang memerlukan peralatan khusus.
- b. Ruang laboratorium biologi dapat menampung minimum satu rombongan belajar.
- c. Rasio minimum ruang laboratorium biologi adalah 2,4 m² /peserta didik. Untuk rombongan belajar dengan peserta didik kurang dari 20 orang, luas minimum ruang laboratorium adalah 48 m² termasuk luas ruang penyimpanan dan persiapan 18 m² . Lebar minimum ruang laboratorium biologi adalah 5 m.
- d. Ruang laboratorium biologi memiliki fasilitas yang memungkinkan pencahayaan memadai untuk membaca buku dan mengamati obyek percobaan.

4. Ruang laboratorium fisika

- a. Ruang laboratorium fisika berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran fisika secara praktik yang memerlukan peralatan khusus.
- b. Ruang laboratorium fisika dapat menampung minimum satu rombongan belajar.
- c. Rasio minimum ruang laboratorium fisika adalah 2,4 m² /peserta didik. Untuk rombongan belajar dengan peserta didik kurang dari 20 orang, luas minimum ruang laboratorium adalah 48 m² termasuk luas ruang penyimpanan dan persiapan 18 m² . Lebar ruang laboratorium fisika minimum adalah 5 m.
- d. Ruang laboratorium fisika memiliki fasilitas yang memungkinkan pencahayaan memadai untuk membaca buku dan mengamati obyek percobaan.

5. Ruang laboratorium kimia

- a. Ruang laboratorium kimia berfungsi sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran kimia secara praktik yang memerlukan peralatan khusus

- b. Ruang laboratorium kimia dapat menampung minimum satu rombongan belajar.
- c. Rasio minimum ruang laboratorium kimia adalah 2,4 m² /peserta didik. Untuk rombongan belajar dengan peserta didik kurang dari 20 orang, luas minimum ruang laboratorium adalah 48 m² termasuk luas ruang penyimpanan dan persiapan 18 m² . Lebar ruang laboratorium kimia minimum adalah 5 m.
- d. Ruang laboratorium kimia memiliki fasilitas yang memungkinkan pencahayaan memadai untuk membaca buku dan mengamati obyek percobaan.

6. Ruang laboratorium bahasa

- a. Ruang laboratorium bahasa berfungsi sebagai tempat mengembangkan keterampilan berbahasa, khusus untuk sekolah/madrasah yang mempunyai Jurusan Bahasa.
- b. Ruang laboratorium bahasa dapat menampung minimum satu rombongan belajar.
- c. Rasio minimum ruang laboratorium bahasa adalah 2 m² /peserta didik. Untuk rombongan belajar dengan peserta didik kurang dari 15 orang, luas minimum ruang laboratorium adalah 30 m² . Lebar minimum ruang laboratorium bahasa adalah 5 m.

7. Laboratorium komputer

- a. Ruang laboratorium komputer berfungsi sebagai tempat mengembangkan keterampilan dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi.
- b. Ruang laboratorium komputer dapat menampung minimum satu rombongan belajar yang bekerja dalam kelompok yang terdiri dari 2 orang.
- c. Rasio minimum luas ruang laboratorium komputer adalah 2 m²/peserta didik. Untuk rombongan belajar dengan peserta didik kurang dari 15 orang, luas minimum ruang laboratorium komputer adalah 30 m². Lebar minimum ruang laboratorium komputer adalah 5 m.

8. Ruang pimpinan

- a. Ruang pimpinan berfungsi sebagai tempat melakukan kegiatan pengelolaan sekolah/madrasah, pertemuan dengan sejumlah kecil guru, orang tua murid, unsur komite sekolah/majelis madrasah, petugas dinas pendidikan, atau tamu lainnya.
- b. Luas minimum ruang pimpinan adalah 12 m² dan lebar minimum adalah 3 m.
- c. Ruang pimpinan mudah diakses oleh guru dan tamu, dapat dikunci dengan baik.

9. Ruang guru

- a. Ruang guru berfungsi sebagai tempat guru bekerja dan istirahat serta menerima tamu, baik peserta didik maupun tamu lainnya.

- b. Rasio minimum luas ruang guru adalah 4 m² /pendidik dan luas maksimum adalah 56 m² .
- c. Ruang guru mudah dicapai dari halaman sekolah/madrasah ataupun dari luar lingkungan sekolah/madrasah, serta dekat dengan ruang pimpinan.

10. Ruang tata usaha

- a. Ruang tata usaha berfungsi sebagai tempat kerja petugas untuk mengerjakan administrasi sekolah/madrasah.
- b. Rasio minimum luas ruang tata usaha adalah 4 m² /petugas dan luas maksimum adalah 16 m².
- c. Ruang tata usaha mudah dicapai dari halaman sekolah/madrasah ataupun dari luar lingkungan sekolah/madrasah, serta dekat dengan ruang pimpinan.

11. Ruang konseling

- a. Ruang konseling berfungsi sebagai tempat peserta didik mendapatkan layanan konseling dari konselor berkaitan dengan pengembangan pribadi, sosial, belajar, dan karir
- b. Luas minimum ruang konseling adalah 9 m²
- c. Ruang konseling dapat memberikan kenyamanan suasana dan menjamin privasi peserta didik.
- d. Ruang konseling dilengkapi sarana sebagaimana tercantum sebagai berikut
 1. Ruang UKS
 - a. Ruang UKS berfungsi sebagai tempat untuk penanganan dini peserta didik yang mengalami gangguan kesehatan di sekolah/madrasah.
 - b. Luas minimum ruang UKS adalah 12 m² .

12. Ruang organisasi kesiswaan

- a. Ruang organisasi kesiswaan berfungsi sebagai tempat melakukan kegiatan kesekretariatan pengelolaan organisasi kesiswaan.
- b. Luas minimum ruang organisasi kesiswaan adalah 9 m² .

13. Toilet

- a. Toilet berfungsi sebagai tempat buang air besar dan/atau kecil.
- b. Minimum terdapat 1 unit toilet untuk setiap 40 peserta didik pria, 1 unit toilet untuk setiap 30 peserta didik wanita, dan 1 unit toilet untuk guru. Jumlah minimum toilet di setiap sekolah/madrasah adalah 3 unit.

- c. Luas minimum 1 unit toilet adalah 2 m² .
- d. Toilet harus ber dinding, beratap, dapat dikunci, dan mudah dibersihkan.
- e. Tersedia air bersih di setiap unit toilet.

14. Gudang

- a. Gudang berfungsi sebagai tempat menyimpan peralatan pembelajaran di luar kelas, tempat menyimpan sementara peralatan sekolah/madrasah yang tidak/belum berfungsi, dan tempat menyimpan arsip sekolah/madrasah yang telah berusia lebih dari 5 tahun.
- b. Luas minimum gudang adalah 21 m² .
- c. Gudang dapat dikunci.

15. Ruang sirkulasi

- a. Ruang sirkulasi horizontal berfungsi sebagai tempat penghubung antar ruang dalam bangunan sekolah/madrasah dan sebagai tempat berlangsungnya kegiatan bermain dan interaksi sosial peserta didik di luar jam pelajaran, terutama pada saat hujan ketika tidak memungkinkan kegiatan-kegiatan tersebut berlangsung di halaman sekolah/madrasah.
- b. Ruang sirkulasi horizontal berupa koridor yang menghubungkan ruangruang di dalam bangunan sekolah/madrasah dengan luas minimum adalah 30% dari luas total seluruh ruang pada bangunan, lebar minimum adalah 1,8 m, dan tinggi minimum adalah 2,5 m.
- c. Ruang sirkulasi horizontal dapat menghubungkan ruang-ruang dengan baik, beratap, serta mendapat pencahayaan dan penghawaan yang cukup.
- d. Koridor tanpa dinding pada lantai atas bangunan bertingkat dilengkapi pagar pengaman dengan tinggi 90-110 cm.
- e. Bangunan bertingkat dilengkapi tangga. Bangunan bertingkat dengan panjang lebih dari 30 m dilengkapi minimum dua buah tangga.
- f. Jarak tempuh terjauh untuk mencapai tangga pada bangunan bertingkat tidak lebih dari 25 m.
- g. Lebar minimum tangga adalah 1,8 m, tinggi maksimum anak tangga adalah 17 cm, lebar anak tangga adalah 25-30 cm, dan dilengkapi pegangan tangan yang kokoh dengan tinggi 85-90 cm.
- h. Tangga yang memiliki lebih dari 16 anak tangga harus dilengkapi bordes dengan lebar minimum sama dengan lebar tangga.

- i. Ruang sirkulasi vertikal dilengkapi pencahayaan dan penghawaan yang cukup.
2. Tempat bermain/berolahraga
 - a. Tempat bermain/berolahraga berfungsi sebagai area bermain, berolahraga, pendidikan jasmani, upacara, dan kegiatan ekstrakurikuler.
 - b. Rasio minimum luas tempat bermain/berolahraga adalah 3 m² /peserta didik. Jika banyak peserta didik kurang dari 334 orang, maka luas minimum tempat bermain/berolahraga adalah 1000 m² .
 - c. Di dalam luasan tersebut terdapat tempat berolahraga berukuran minimum 30 m x 20 m yang memiliki permukaan datar, drainase baik, dan tidak terdapat pohon, saluran air, serta benda-benda lain yang mengganggu kegiatan berolahraga.
 - d. Sebagian tempat bermain ditanami pohon penghijauan.
 - e. Tempat bermain/berolahraga diletakkan di tempat yang paling sedikit mengganggu proses pembelajaran di kelas.
 - f. Tempat bermain/berolahraga tidak digunakan untuk tempat parkir.

2.3. Tinjauan tentang Sekolah Seni

2.3.1. Pengertian sekolah seni

Menurut Iwai, Kaori 2003, sekolah seni merupakan suatu wadah untuk proses belajar mengajar ilmu seni. Anak-anak dalam jenjang SD hingga SMA berhak mendapatkan pendidikan yang kaya akan ilmu seni. Pendidikan seni, dalam berbagai bentuk, mendukung pengembangan anak secara keseluruhan, dan mempersiapkan anak untuk kehidupan yang penuh dengan kesempatan untuk belajar dan mengeskpresikan karakter seninya. Semua guru pendidikan seni dasar dan menengah memiliki kontribusi mendasar untuk membuat kurikulum pendidikan seni. Menurut Ogden dalam Iwai 2003, tinjauan sekolah seni ini merupakan hal penting untuk dibahas karena ada tiga poin penting dalam penyelenggaraan pendidikan seni antara lain, terdapat peran yang berbeda dan tumpang tindih dalam penyelenggaraan seni yang murni dan spesialis terhadap suatu kurikulum pendidikan, terdapat waktu dan tempat untuk penyelenggaraan pendidikan seni, dan tari, visual, musik, dan drama sama-sama penting dan sama-sama inti untuk kurikulum dan perkembangan anak.

Terdapat beberapa pokok permasalahan mendasar yang menjadi alasan untuk penyelenggaraan pendidikan seni. Menurut Ogden dalam Iwai 2003 , terdapat dua klasifikasi dasar mengenai seni, yaitu seni murni dan seni pertunjukan. Seni murni berupa seni melukis, seni memahat, menulis puisi, desain visual, sedangkan untuk

seni pertunjukan berupa permainan alat musik, seni drama, seni tari, sinematografi, dan menciptakan produksi media campuran. Memang sebenarnya seni memiliki definisi yang lebih luas daripada ini, namun klasifikasi ini memudahkan untuk penyusunan kurikulum pendidikan seni internasional. Masing-masing kegiatan seni ini mengikutsertakan kemampuan siswa sepenuhnya, meliputi intelektual, sosial, emosional, dan fisik. Pembelajaran yang tidak hanya didalam kelas juga merupakan bagian dari pencarian inspirasi pada pendidikan seni sehingga kreativitas anak tidak terbatas. Melalui pendidikan seni melibatkan peran aktif dalam pembelajaran yang menyatukan pikiran dan fisik, emosi, kecerdasan, dan obyek seni.

Menurut pengalaman dalam pembelajaran seni menawarkan banyak intrinsik dan ekstrinsik serta manfaat bagi anak-anak dan remaja. Manfaat intrinsik termasuk kesempatan untuk mengembangkan kreativitas dan imajinasi, mengalami sukacita, keindahan, dan rasa ingin tahu yang besar. Seni juga memberikan kesempatan pada sesuatu yang biasa menjadi luar biasa, untuk memperkaya kualitas hidup kita, dan untuk mengembangkan cara yang efektif untuk mengungkapkan pikiran, pengetahuan, dan perasaan. Ada juga manfaat dari segi ekstrinsik, seperti belajar di sekitar, melalui seni memberikan kontribusi untuk peningkatan keterlibatan dalam pembelajaran di bidang studi lainnya, dan untuk pengembangan kepercayaan diri siswa, dan ketrampilan sosial. Namun bukti penelitian menghubungkan seni dan prestasi dalam mata pelajaran lain sangat baik apabila dipadukan. Banyak tenaga kerja yang membutuhkan semangat berpikir kritis dan kreatif, memecahkan masalah, berkomunikasi dengan baik, beradaptasi dengan perubahan keadaan, dan terus belajar sepanjang karier mereka, dan pendidikan seni membina hal tersebut karena dibutuhkan pada lapangan kerja yang bersifat kontemporer.

2.3.2. Fungsi sekolah seni

The Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD) mengemukakan bahwa tahun sekolah dasar dan menengah merupakan tahun yang penting untuk memastikan anak-anak yang sehat, aman, terlibat dalam belajar, didukung oleh pengajar yang peduli, dan menunjukkan bahwa masa ini sangat penting untuk mengembangkan sosial, ketrampilan emosional, intelektual, dan fisik, dan kepekaan agar mereka dapat tumbuh dengan baik dan aktif. Pendidikan seni merupakan peran yang penting untuk meningkatkan moral agar lebih baik di zaman

yang semakin penuh kekerasan dan memberikan anak pandangan yang jelas tentang masa depan dari ilmu dan bakat seni yang mereka miliki. (Thomson, 1999).

Sedangkan manfaat sekolah seni menurut Regional Conference on Arts Education in Asia, 2003 adalah :

1. Anak jadi lebih mudah menyerap masukan dan saran yang diberikan.
2. Kepekaan terhadap alam menjadi lebih baik karena terbiasa membuat sesuatu yang indah.
3. Memberikan kesenangan dan dapat membantu buah hati mempelajari berbagai ketrampilan yang perlu dikuasai, atau sesuatu dengan bakat mereka.
4. Membantu anak mengekspresikan dan mengembangkan kreatifitasnya dengan bebas.
5. Anak mampu mengendalikan emosi, perasaan sedih atau senang. Emosi itu dapat di curahkan melalui karya seni yang mereka hasilkan.
6. Imajinasi anak bisa berkembang lewat karya yang dihasilkan.
7. Membangun perasaan pada anak dan memberi banyak pengalaman seni kreatif.
8. Apresiasi mereka terhadap keindahan akan tumbuh dan berkembang dalam dirinya. Kalau kepekaan itu sudah tumbuh, anak bisa menghasilkan karya yang bagus.
9. Pendidikan seni bisa memberi pengaruh positif dalam hal persepsi emosi anak.

2.3.3. Karakteristik sekolah seni

Sekolah seni telah berdiri di negara-negara maju dan berkembang di Asia seperti Singapura, China, Jepang, Taiwan, Malaysia. Selain negara-negara tersebut, sekolah seni telah dirintis oleh negara maju di Eropa dan Amerika. Untuk kurikulum sekolah seni tersebut, telah disepakati oleh UNESCO Activities Related to Arts Education in Asia tahun 2003. Menurut Iwai, Kaori 2003, Sekolah seni memiliki karakteristik sebagai berikut.

1. Pendidikan seni pada sistem pembelajaran terpadu

Secara umum, pembelajaran terpadu merupakan tren yang sedang marak saat ini, yang merupakan inisiatif pemerintah atau lembaga pendidikan untuk membantu anak-anak belajar beberapa mata pelajaran tertentu secara komprehensif, khususnya pendidikan seni di negara-negara Asia sedang mencoba untuk mengidentifikasi struktur pembelajaran terhadap kurikulum nasional. Dalam hal ini pendidikan seni merupakan sesuatu yang menantang bagi kurikulum pendidikan, karena tidak hanya menuntut penilaian secara akademik melainkan secara psikologis anak juga berkembang dengan baik.

Sebagai contoh negara-negara yang menjadikan pendidikan seni sebagai sesuatu yang berkaitan dengan kurikulum nasional adalah negara Jepang yang menciptakan struktur pendidikan dasar pembelajaran ilmu sosial dan pengetahuan pada tingkat dasar melalui pendidikan seni yang disebut *guideline* 3, setelah itu Jepang juga menciptakan kurikulum lainnya yang telah diperbarui yaitu sistem *comprehensive learning* dalam rangka merangsang kecenderungan anak untuk terus bereksperimen dan melakukan kegiatan kreatif.

2. Fokus siswa pada pendidikan seni

Perbedaan antara karakteristik pendidikan seni di Asia dan negara-negara barat antara lain, pada negara-negara Asia lebih menekankan pada pendekatan yang berpusat pada anak yang bersifat kognitif, karena tujuan utama dari pendidikan ini adalah menekankan pada pengalaman menyenangkan dan minat anak pada kontribusi kognitif pendidikan seni untuk mata pelajaran lain. Sedangkan pembelajaran seni di negara-negara barat lebih mengutamakan kualitas produk seni yang dihasilkan namun tidak mengesampingkan pengalaman, imajinasi, dan kreativitas anak. Kedua pendekatan ini sama-sama membuat upaya untuk menghubungkan anak-anak dengan lingkungan melalui pengembangan disiplin diri mereka serta menunjukkan karakteristik yang terpusat pada pribadi anak.

3. Pendidikan seni yang meliputi seni budaya

Pendidikan seni merupakan disiplin ilmu yang menyangkut rasa, pemahaman, dan teori seni itu sendiri yang meliputi seni rupa dan pertunjukan. Seni tersebut memiliki unsur budaya yang terkandung dalam setiap materinya, sehingga sifat seni itu sendiri dapat diterjemahkan berbeda-beda setiap anak sehingga pengajar membutuhkan pemahaman terhadap masing-masing anak dan membutuhkan suatu sistem yang dapat menampung aspirasi dari siswa-siswanya.

Berikut adalah karakteristik dari masing-masing kelompok seni menurut California Visual and Performing Arts Framework, 2004.

Seni Tari	Seni Musik	Seni Pertunjukan	Seni Rupa
–Persepsi artistik yang berarti menunjukkan suatu gerak, membutuhkan elemen ruang	–Bernyanyi dengan ketepatan nada –Mampu mengaplikasikan pada aliran paduan suara maupun alat	–Mampu menunjukkan ekspresi, plot, dan cerita, serta memberikan improvisasi dan	–Mampu mentransformasikan ide menjadi rupa dua dimensi dan tiga dimensi –Mengidentifikasi

<p>yang mendukung.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ekspresi kreatif -Berbentuk kelompok maupun individu -Mampu melakukan gerakan lebih dari satu aliran atau jenis tari 	<p>musik.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Membentuk suatu gerakan dengan refleksi musikal 	<p>latar cerita.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pertunjukan drama, pantomim, tableau, dan improvisasi -Teater kebudayaan dan cerita rakyat 	<p>bentuk sekitar kedalam karya seni rupa.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

2.3-1 tabel karakteristik kelompok seni

2.3.4. Tinjauan arsitektural sekolah seni

Menurut San Francisco Art Education Masterplan 2008, sekolah seni membutuhkan ruang-ruang yang berbeda dengan sekolah pada umumnya. Sekolah seni membutuhkan beberapa fasilitas yang digunakan untuk menunjang masing-masing kelompok seni tersebut. Berikut ini adalah persyaratan ruang yang dibutuhkan pada satu sekolah seni menurut NAEA (National Art Education Association) dalam kategori seni rupa :

1. Ruang kelas dan ruang belajar berada di dalam satu lingkup area sekolah seni
2. Ruang untuk kelas seni rupa sekurang-kurang 5m² untuk satu anak
3. Ruang kelas dekat dengan ruang perlengkapan dan meja guru
4. Terdapat ruang fasilitas untuk seni umum, dan seni dengan media khusus seperti tanah liat, serat, menggambar, lukisan, dan teknologi.
5. Ruang konferensi dan ruang pameran yang disediakan satu sekolah seni rupa.
6. Ruang kelas seni diletakkan di lantai dasar untuk memudahkan gerak dalam memindahkan barang
7. Kemudahan untuk akses disabilitas dan kemudahan untuk akses gerak dan keamanan
8. Pencahayaan yang baik, apabila terdapat studio gambar sekurang-kurangnya terdapat 1 sumber pencahayaan untuk 4 area kerja
9. Ruang kelas seni harus mudah dalam pengaturan gelap terang di dalam ruang agar mudah dalam penyajian gambar melalui proyektor, dan media lainnya yang membutuhkan pencahayaan khusus
10. Meminimalkan tingkat kebisingan di dalam ruang karena akan mengganggu proses berfikir



11. Terdapat tempat cuci tangan untuk studio keramik, studio memahat, dan studio patung dan disertakan dengan peralatan kebersihan
12. Ruang kelas seni mudah untuk akses sirkulasi barang dan pintu masuk atau keluar
13. Ruang kelas seni berdekatan dengan ruang pengajar untuk memudahkan pemantauan saat bekerja
14. Terdapat galeri yang disediakan dengan peralatan untuk display benda-benda seni seperti papan dan pedestal.
15. Terdapat ruang penyimpanan benda-benda seni.

Berikut ini adalah persyaratan ruang yang dibutuhkan pada satu sekolah seni menurut NAEA (National Art Education Association) dalam kategori seni pertunjukan :

a. Seni tari

1. Minimal 1.800-2.000 m² dan cukup besar untuk menampung semua siswa pada saat moving class.
2. Terdapat ruang kantor untuk kepentingan administrasi
3. Toilet dan ruang ganti berdekatan dengan fasilitas studio tari untuk mengakomodasi perubahan yang cepat dan dilengkapi dengan loker untuk menyimpan pakaian ganti.
4. Material kayu diperlukan untuk keamanan sedangkan keramik dan beton tidak disarankan karena dapat membahayakan siswa.
5. Pencahayaan didalam ruangan di atur sedemikian rupa agar sesuai dengan konteks tari yang dibawakan, pencahayaan yang paling baik pada studio seni adalah 50-75 footcandle di seluruh ruang sehingga menimbulkan kesan tenang
6. Kebutuhan penghawaan pada studio tari sangat penting oleh karena itu tingkat kelembapan yang nyaman pada ruang ini berkisar 50-60%
7. Menggunakan absorber dan diffuser untuk memberikan tingkat akustik yang nyaman dan tidak mengganggu ruangan yang lain.
8. Ruangan harus bebas furniture agar memudahkan ruang gerak siswa
9. Pemasangan cermin pada seluruh dinding untuk keperluan aktivitas
10. Terdapat tempat air minum untuk siswa yang didesain agar tidak jatuh dan bercecer ke lantai.

b. Seni musik

1. Kelas musik umum meliputi :
 - 1) Ruang kelas harus cukup untuk menampung semua siswa, baik dengan alat musik maupun tidak, sekurang-kurangnya 3m² per anak

- 2) Terdapat peredam kebisingan agar suara tidak berbaur dengan kebisingan diluar.
- 3) Peletakan stop kontak pada banyak titik karena memudahkan peletakan alat musik
2. Choral music, digunakan untuk kelas paduan suara atau vocal group, perbedaannya hanya ruang ini membutuhkan space yang lebih luas dan bebas furniture selain alat musik.
3. Instrumental music, digunakan untuk kelas orchestra dan band.

c. Seni teater

Fasilitas hampir sama dengan kelas tari namun finishing lantai menggunakan carpet, dan terdapat ruang audiovisual untuk kontrol suara.

2.4. Tinjauan Pencahayaan Alami pada Sekolah

2.4.1. Peran pencahayaan alami terhadap kehidupan sehari-hari

Cahaya merupakan suatu elemen yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu kebutuhan visual, cahaya merupakan hal yang penting terkait psikologis. Menurut Parmonangan, cahaya memiliki peranan yang sangat penting pada penyampaian informasi secara visual, melalui indra penglihatan sampai diteruskan ke otak hingga mendapatkan suatu informasi. Manusia dan makhluk hidup lainnya membutuhkan cahaya matahari untuk melakukan berbagai aktivitas untuk kelangsungan hidupnya.

Manfaat pencahayaan alami bagi manusia selain dalam hal visual juga terkait kenyamanan dan kelangsungan hidup. Manusia tanpa pencahayaan alami akan kurang semangat dalam menjalankan aktivitas karena tubuh tidak dapat bekerja secara optimal, beberapa studi menjelaskan bahwa aspek psikologis maupun secara fisik pekerja yang berada di lantai satu, dua, maupun lantai di atasnya, dengan pekerja di posisi lantai basement akan sangat berbeda kinerjanya. Hal ini disebabkan karena meskipun mendapat intensitas cahaya yang sama, pada *basement* telah diberi penyinaran yang cukup, namun secara psikologis terkait kenyamanan ruang, rasa aman, dan meningkatkan kreativitas berbeda terhadap lantai di atasnya yang mendapat asupan pencahayaan matahari yang cukup. Selain itu, keindahan tidak dapat kita rasakan apabila tidak ada pencahayaan alami yang membantu pada pembentukan ruang luar maupun ruang dalam secara visual.

2.4.2. Pencahayaan alami dalam arsitektur

Kaitan pencahayaan alami terhadap arsitektur sangat erat terkait dengan aspek visual, kegiatan di dalam ruang, membentuk dan menciptakan kenyamanan ruang, karena pencahayaan yang baik akan membantu kita dalam mengerjakan pekerjaan dan membuat kita merasa nyaman ketika mengerjakannya. Tujuan dari desain pencahayaan suatu ruang, baik ruang dalam, maupun ruang luar, adalah menciptakan suasana ruang, dan meningkatkan kinerja dari fungsi bangunan yang diwadahi.

Pencahayaan alami ini menciptakan persepsi visual pada suatu ruang sehingga indera manusia yang ada di dalamnya dapat merespons seperti apa kondisi ruangan tersebut. Menurut Steffy (2002), terdapat lima pengaruh terkait pencahayaan dalam arsitektur sebagai berikut.

1. Visual Clarity

Merupakan acuan untuk indera penglihatan untuk membedakan hal-hal yang detail dalam suatu ruang. Tingkatan clarity ini dapat mencapai tingkat paling rendah yaitu kabur (hazy) yang berarti indera penglihatan tidak dapat menerka seberapa detail benda dalam suatu ruang, dan mencapai tingkat paling tinggi yaitu jelas (clear) yang berarti terjadi kontras pada penglihatan sehingga dapat membedakan dengan jelas.

2. Spaciousness

Merupakan persepsi indera penglihatan terkait dengan psikologis pengguna ruangan yang berarti kurangnya pencahayaan akan berakibat kesan ruang terasa sempit, dan pencahayaan yang cukup atau berlebih dapat menciptakan kesan ruang yang luas. Tingkatan spaciousness ini dapat diuji dengan kondisi visual ruang luas (spacious) sampai level sempit (cramped)

3. Preference

Merupakan acuan terhadap individu pengguna ruangan, yang merasakan kenyamanan terhadap kondisi ruangan tersebut. Skala ini memiliki rentang suka (like) sampai tidak suka (dislike). Kondisi dipengaruhi oleh psikologis masing-masing individu.

4. Relaxation

Merupakan acuan terhadap derajat intensitas pekerjaan yang dirasakan oleh pengguna, sehingga kondisi individu akan merasakan bagaimana ruangan itu dapat menciptakan atmosfer santai atau tegang. Suasana ini dipengaruhi oleh jenis sumber cahaya yang masuk pada ruangan tersebut. Pencahayaan yang bervariasi akan

menciptakan perasaan santai atau tenang, dan pencahayaan yang seragam akan menimbulkan perasaan tegang.

5. Intimacy

Merupakan acuan terhadap persepsi pengguna terhadap privasi atau keakraban sebuah ruang. Skala yang digunakan adalah privat sampai publik. Pencahayaan dapat menimbulkan kesan privat apabila penataannya redup dan pada titik-titik tertentu, sedangkan pencahayaan yang meata umumnya lebih bersifat publik atau umum.

Pencahayaan alami juga merupakan faktor yang penting dalam menerjemahkan geometri di dalam maupun di dalam ruang, karena cahaya tersebut akan menimbulkan gelap terang yang disebut kontras sehingga dapat diolah menjadi persepsi visual. Pada pagi hingga sore hari, eksterior bangunan akan mudah dinikmati karena cahaya menegaskan elemen bangunan dengan baik, selain itu pencahayaan alami juga berpengaruh terhadap persepsi manusia terhadap tekstur sehingga dapat manusia dapat menerjemahkan tekstur material pada bangunan. Selain itu, fungsi cahaya alami dalam aspek arsitektur adalah menerjemahkan ruang dengan cara mempertegas elemen struktural, dan menggunakan intensitas cahaya, warna cahaya, dan pola cahaya.

Selain fungsi-fungsi terkait penerjemahan ruang, terdapat fungsi pencahayaan alami lain yang tidak kalah penting yaitu pembentukan atmosfer ruang yang membantu kita mengerjakan pekerjaan dan membuat kita merasa nyaman ketika mengejakannya. Tujuan dari *lighting design* adalah menciptakan kenyamanan, suasana menyenangkan, dan ruang yang fungsional di dalamnya, kita memang akan merasa lebih nyaman dalam melakukan aktivitas di dalam ruang karena masing-masing pekerjaan membutuhkan tingkat iluminasi yang berbeda-beda. (Lam, 1997). Pencahayaan alami juga mampu membuat atmosfer ruang menjadi lebih bersemangat, nyaman, dan segar. Faktor kenyamanan ini dipengaruhi oleh aspek visual dan termal ruangan.

2.4.3. Aliran pencahayaan alami

Pencahayaan alami merupakan suatu yang alami, sehingga perlu diarahkan atau diatur akan komposisinya pas untuk masuk ke dalam suatu bangunan sehingga menciptakan fungsi-fungsi yang telah disebutkan diatas. Selain itu perlu adanya pertimbangan terhadap intensitas cahaya yang masuk terkait dengan fungsi bangunan

yang diwadahi. Menurut Parmonangan, berikut adalah hal-hal yang dapat mempengaruhi pencahayaan alami masuk ke dalam bangunan.

1. **Orientasi bangunan**

Dalam hal ini, posisi bangunan merupakan faktor yang penting dalam pengaturan orientasi bangunan. Sebagai negara yang menerima cahaya relatif sama sepanjang tahun, maka desain bukaan harus dipertimbangkan agar cahaya dapat masuk secara optimal ke dalam bangunan. Terdapat cahaya yang masuk dari sisi timur dan tenggelam pada sisi barat, sehingga harus mempertimbangkan jalan masuknya cahaya. Penataan ruang perlu dipertimbangkan dalam hal ini karena masing-masing ruang memiliki tingkat kebutuhan cahaya yang berbeda seiring dengan posisi bangunan. Akses *view* keluar bangunan merupakan hal yang penting dalam penentuan orientasi bangunan.

Selain arah datangnya cahaya, terdapat faktor-faktor lain yang menjadi pertimbangan orientasi bangunan, antara lain kondisi eksisting tapak, bangunan sekitar, kondisi pepohonan, kontur tapak, dan kondisi lain yang mempengaruhi akses cahaya matahari masuk ke dalam tapak. Orientasi ini mempengaruhi karakter ruang dalam perancangan nantinya, karena kuantitas dan kualitas cahaya yang mencapai ruangan akan berbeda. Cahaya yang masuk pada sisi selatan akan menghasilkan panas yang lebih tinggi dibanding dengan sisi utara, dengan demikian ruang-ruang yang membutuhkan kondisi termal lebih hangat diletakkan pada sisi selatan.

2. **Bentuk bangunan**

Geometri bangunan berpengaruh dalam arah datangnya cahaya, sifat massa bangunan yang ramping akan berbeda dengan bangunan yang lebar. Kerampingan bangunan mempengaruhi intensitas cahaya yang masuk, terlebih jika terdapat ruang-ruang kecil yang banyak membutuhkan cahaya, maka harus dipastikan cahaya dapat didistribusikan dengan rata pada keseluruhan ruang. Apabila terdapat bangunan yang mengharuskan berbentuk lebar maka harus dirancang dengan bukaan di bagian atas agar cahaya dapat masuk melalui skylight.

Selain bentuk bangunan terkait massa bangunan, bentuk fasade dan atap bangunan juga merupakan hal penting untuk diperhatikan, karena selubung bangunan dan atap merupakan jalur masuknya cahaya. Pada prinsipnya geometri bangunan harus memperhatikan dua hal yaitu arah datangnya cahaya dan sudut cahaya. Pada bangunan dengan geometri yang ramping biasanya berbentuk I, L, T, H, atau U agar dapat mengontrol bayangan pada bangunan. Bayangan bangunan ini diantisipasi agar

tidak membayangi bagian bangunan yang lain sehingga akses cahaya tidak dapat masuk secara optimal. Sedangkan untuk bangunan yang berbentuk lebar disiapkan sebuah atrium di tengah dengan tujuan distribusi cahaya ke ruang-ruang di sekelilingnya lebih optimal. Atrium harus disesuaikan dengan tinggi bangunan agar akses bagi cahaya matahari semakin besar.

Selain itu bentuk massa bangunan dapat dibentuk miring pada bagian fasade agar akses cahaya matahari ke dalam bangunan lebih optimal. Sistem ini digunakan untuk bangunan yang berada pada tapak yang padat bangunan. Kecilnya sudut cahaya dapat diatasi dengan memiringkan fasade bangunan ke arah dalam, sehingga sudut yang tercipta lebih besar daripada yang didapat dengan fasade vertikal. Selain memiringkan fasade, memajukan fasade juga salah satu solusi untuk memasukkan cahaya, dengan cara menciptakan empat bidang baru yang dapat dijadikan jalan masuknya cahaya, sehingga bidang-bidang ini dapat berperan untuk penghalang silau.

3. Memasukkan cahaya

Upaya memasukkan cahaya tidak hanya untuk kebutuhan visual, melainkan pertimbangan termal juga karena semakin besar bukaan yang besar akan mempengaruhi kenyamanan visual dan termal di dalam ruang. Proses memasukkan cahaya ada beberapa cara, antara lain melalui bagian samping, bagian atas, dan bagian bawah. Ketiga sisi ini merupakan hal yang terkait dengan arah datangnya cahaya, jangan sampai salah meletakkan posisi bukaan sehingga dapat menyebabkan silau pada ruangan yang menyebabkan ketidaknyamanan pengguna ruang. Peletakan bukaan ini berpengaruh terhadap tampilan luar bangunan yang akan menyebabkan kesan terhadap bangunan itu sendiri.

Proses memasukkan cahaya dari samping dapat melalui selubung bangunan, yang sangat erat kaitannya dengan bukaan jendela dan ventilasi. Cahaya dapat masuk melalui bukaan atau bidang transparan. Aspek pemilihan memasukkan cahaya dari samping ini terkait dengan view yang akan dimiliki orang di dalam bangunan terhadap orang diluar bangunan, dan orang diluar bangunan terhadap orang di dalam bangunan, sehingga aspek privasi juga harus diutamakan dalam hal ini. Akses vertikal ini juga memiliki dampak terhadap penyinaran pada waktu-waktu tertentu yang akan menyebabkan silau dan kenyamanan termal yang berlebih. Apabila kenyamanan termal tidak dapat diatasi, maka manusia akan menggunakan pendingin ruangan yang akan menyebabkan penggunaan energi bertambah pada bangunan. Menurut Baker, N

Fanchottidan Streemers (1993) dalam Manurung (2012), jenis bukaan jendela dikelompokkan sebagai berikut.

1) Tipe jendela

Kriteria dan sifat utama jendela antara lain:

- a. Jendela untuk pencahayaan alami
- b. Jendela untuk penghawaan alami
- c. Jendela untuk pencahayaan alami dan view keluar bangunan
- d. Jendela untuk pencahayaan dan penghawaan alami
- e. Jendela untuk pencahayaan, pandangan keluar, dan penghawaan alami.

2) Bentuk jendela

- a. Jendela horizontal : koefisien bentuk $\frac{1}{2}$
- b. Jendela vertikal : koefisien bentuk 2
- c. Jendela menengah : koefisien bentuk $\frac{1}{2} - 2$

Klasifikasi bentuk jendela ini menentukan jenis cahaya yang masuk terkait dengan sudut datangnya cahaya, sehingga dalam peletakkannya membutuhkan analisis bukaan yang tepat pada bidang tersebut.

3) Posisi jendela

Posisi ini berdasarkan letaknya terhadap dinding, yaitu dibedakan menjadi jendela tinggi, menengah, dan rendah. Posisi ini bergantung pada bentuk jendela yang dipasang pada bidang tersebut. Sedangkan posisi terhadap lebar bidang dibedakan menjadi jendela tengah, jendela samping, dan jendela sudut.

Perbedaan posisi jendela ini akan mengakibatkan distribusi cahaya terhadap ruang yang berbeda-beda. Posisi jendela juga disesuaikan dengan peletakan perabot yang ada di ruang tersebut agar cahaya dapat masuk dan mencapai bidang kerja dengan baik.

4) Orientasi jendela

Acuan orientasi jendela ini berdasarkan garis edar matahari, munculnya cahaya pada sisi timur dan tenggelam di sisi barat akan memberikan dampak pada jenis cahaya pada ruangan tersebut.

- a. Jendela yang menghadap selatan akan memiliki tingkat penerangan yang tinggi, sedikit variabel cahaya, memiliki energi panas yang tinggi.
- b. Jendela menghadap timur-barat menyediakan tingkat penerangan yang sedang namun menghasilkan cahaya yang baik karena orientasi timur menghasilkan cahaya yang tinggi pada pagi hari dan orientasi pada bagian barat menghasilkan intensitas yang

tinggi pada siang hari. Jendela pada tipe ini akan membutuhkan sistem pengaturan sehingga sistemnya akan dibuat *moveable* atau dapat diatur sesuai dengan kebutuhan pengguna.

- c. Jendela yang menghadap ke utara – selatan akan menghasilkan tingkat penerangan yang rendah namun menghasilkan tingkat cahaya yang stabil sepanjang hari, namun menghasilkan energi yang rendah. Jenis jendela pada posisi ini lebih mudah dalam sistem pengaliran sehingga dapat menggunakan sistem permanen (*fixed*)

5) Sistem pengaturan jendela

Pengaturan jendela digunakan untuk mengatur jumlah cahaya yang masuk pada suatu ruang sehingga akan memberikan kenyamanan sesuai dengan kebutuhan aktivitas di dalamnya. Sistem pengaturan ini dapat berupa permanen dan *moveable*. Sistem permanen ini tidak dapat dioperasikan dan tidak membutuhkan perawatan khusus, sedangkan pada jendela *moveable* membutuhkan penaturan tertentu yang dapat digerakkan secara manual maupun otomatis.

4. Mendistribusikan cahaya

Proses distribusi cahaya merupakan proses untuk mengarahkan, mengumpulkan, dan mengatur arah datangnya cahaya dengan titik tempat jatuhnya cahaya agar dapat dimanfaatkan secara optimal. Proses distribusi cahaya alami (*daylight/natural light*) atau cahaya matahari (*sunlight*) langsung ini dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu menggunakan pipa cahaya, menggunakan heliostat, atau kombinasi heliostat dan pipa cahaya.

Kombinasi antara heliostat dan pipa cahaya merupakan sistem yang berguna untuk menjangkau lantai yang paling bawah pada bangunan atau gedung tinggi. Gabungan keduanya tidak hanya berfungsi untuk mendistribusikan cahaya pada suatu ruangan, melainkan dapat mengumpulkan energi cahaya maupun energi panas matahari sehingga dapat dirubah menjadi energi listrik. Berikut adalah urutan distribusi aliran cahaya matahari melalui heliostat dan pipa cahaya.

- 1) Cahaya matahari yang menyinari bagian atas bangunan ditangkap dan dikumpulkan oleh heliostat yang kemudian mendistribusikannya pada bidang penerima. Kedua bidang reflektor tersebut merupakan bidang cembung yang merupakan bidang terbaik dalam mengumpulkan dan mengarahkan cahaya pada suatu fokus tertentu.
- 2) Bidang pengarah berperan dalam meneruskan cahaya ke dalam bangunan melalui pipa cahaya yang diletakkan pada sebuah shaft. Pipa cahaya yang tegak lurus dan sejajar

ketinggian bangunan berperan terhadap transportasi vertikal cahaya. Melalui transportasi vertikal cahaya kemudian disalurkan menggunakan pipa cahaya lainnya.

- 3) Transportasi horizontal berperan untuk meneruskan cahaya ke tiap-tiap lantai, kemudian didistribusikan lagi ke dalam masing-masing ruang.

5. Mengontrol cahaya

Mengontrol merupakan suatu kegiatan untuk mengatur intensitas, arah cahaya, pola cahaya, serta sumber cahaya yang diinginkan. Keputusan dalam menentukan faktor-faktor tersebut berpengaruh terhadap menciptakan kenyamanan dan estetika bangunan, baik eksterior maupun interior bangunan. Cahaya alami yang bersumber dari cahaya matahari dan cahaya yang dipantulkan oleh langit akan masuk ke dalam bangunan dengan intensitas, arah cahaya, dan sudut cahaya yang sulit diprediksi. Ini sangat berpengaruh dari kondisi eksternal seperti kondisi langit, faktor geografis, topologi, serta kondisi sekitar bangunan. Kontrol cahaya matahari terdiri dari dua macam yaitu kontrol eksternal dan kontrol internal, dan menurut keberadaannya, jenis kontrol dibedakan menjadi pengontrol permanen dan dapat digerakkan. Pada umumnya kontrol cahaya yang permanen diletakkan di luar ruangan atau kontrol eksternal, sebagai contoh kontrol ini adalah *overhang* yang dapat membantu meredam radiasi matahari yang berlebih, namun kekurangannya tidak dapat diatur sesuai kebutuhan karena sifatnya yang permanen. Selain itu, terdapat *louvre* atau kisi-kisi yang dapat digerakkan, peletakkannya di dalam ruang sehingga disebut kontrol internal.

Kaitan pencahayaan alami pada suatu bangunan terkait dengan pergeseran matahari yang menyebabkan pembayangan di dalam maupun di luar ruangan berbeda, pergeseran matahari sepanjang tahun antara $23\frac{1}{2}^{\circ}$ LU (North Hemisphere) – $23\frac{1}{2}^{\circ}$ LS (South Hemisphere), berikut adalah tanggal-tanggal dimana matahari mengalami pergeseran hingga berada pada orientasi maksimal.

- 1) Tanggal 21 Maret, matahari tepat berada di khatulistiwa untuk semua tempat di bumi. Keistimewaan tanggal ini adalah matahari terbit tepat di timur dan terbenam tepat di barat, dan panjang waktu siang sama dengan panjang waktu malam.
- 2) Tanggal 21 Juni, matahari tepat berada pada kedudukan paling utara, yaitu pada garis $23\frac{1}{2}^{\circ}$ LU (North Hemisphere). Keistimewaan tanggal 21 Juni adalah matahari terbit di paling utara dan terbenam di paling utara

- 3) Tanggal 23 September, matahari kembali tepat berada di khatulistiwa untuk semua tempat di bumi. Keistimewaan tanggal ini adalah matahari terbit tepat di timur dan terbenam tepat di barat, dan panjang waktu siang sama dengan panjang waktu malam.
- 4) Tanggal 22 Desember, matahari berada di kedudukan paling selatan yaitu pada garis $23 \frac{1}{2}^{\circ}$ LS (South Hemisphere). Keistimewaan tanggal ini adalah matahari terbit dan tenggelam di tempat paling selatan.

2.4.4. Peran pencahayaan alami terhadap bangunan sekolah

Menurut Plympton, et al (2000), penelitian terbaru menunjukkan bahwa pencahayaan alami di sekolah dapat meningkatkan nilai akademik siswa dan menjaga kestabilan kesehatan siswa secara signifikan. Sebuah studi kasus menganalisis nilai tes lebih dari 21.000 siswa pada tiga sekolah yang berbeda di California terkait dengan pencahayaan alami dan hasilnya siswa dengan pencahayaan yang paling baik diantara yang lain memiliki nilai matematika 20% lebih baik dan ketepatan membaca 26% lebih baik daripada dua sekolah yang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pencahayaan alami merupakan hal yang penting dalam menentukan kecerdasan dan kesehatan siswa di sekolah. Apabila ruang kelas kurang mendapat asupan pencahayaan alami maka siswa kurang bersemangat, lambat dalam menerima informasi, kurang tepat dalam menghitung karena terkait dengan psikologis. Kondisi ini merupakan faktor yang menjadi tantangan arsitek untuk menciptakan ruang kelas yang baik untuk keberlangsungan proses belajar mengajar.

2.5. Tinjauan tentang Fasad Dinamis

Perkembangan teknologi membawa manusia kedalam tingkatan pemahaman suatu hal menjadi lebih tinggi dan menuntut kriteria menjadi lebih kompleks. Hal ini dapat dilihat dari perkembangan fasade pada suatu bangunan. Pada zaman dahulu, fasade hanya merupakan *barrier* atau penghalang antara ruang luar dan ruang dalam, serta sebagai identitas suatu bangunan. Fasade bangunan konvensional terdiri dari bukaan dan elemen arsitektural lainnya. Semakin berkembangnya teknologi fasad, maka menyesuaikan dengan kondisi lingkungan pada masa sekarang. Menurut Knack & Klein (2013) berdasarkan penelitian mereka dalam perkembangan fasad bangunan di masa depan, banyak tuntutan yang harus dipenuhi ketika merancang dan membangun sebuah fasad. Fasad bangunan harus bisa memberikan perlindungan, meningkatkan pemanfaatan sinar matahari secara optimal sebagai energi alternatif

suatu bangunan, dan menyesuaikan kondisi luar dengan kondisi dalam bangunan. Untuk mencapai perlindungan matahari yang cukup pada suatu bangunan, fasad bangunan didesain dengan material yang semi transparan dan dapat mereduksi cahaya matahari berlebih agar tidak menimbulkan silau.

Fasad dinamis merupakan perkembangan teknologi fasad dengan gerakan dinamis yang bertujuan untuk mengatasi persyaratan dan kinerja suatu bangunan seperti kebutuhan termal, visual, dan energi. Menurut Konstantoglou, et al (2013) dalam penelitiannya pada sistem shading dinamis, fasad dinamis bertujuan untuk mengantisipasi efek negatif dari penyinaran ruangan melalui pencahayaan alami seperti timbulnya silau, kekurangan intensitas pada waktu-waktu tertentu, dan kondisi cuaca yang terkadang berubah mempengaruhi terang langit dan radiasi matahari. Dalam penelitiannya, fasad dinamis, atau fasad yang mampu memberikan gerak dinamis seiring jumlah cahaya yang masuk telah mengurangi tingkat pemakaian energi sebesar 50% pertahun. Sebuah studi oleh Lee et al di Federal Building Oakland menyimpulkan bahwa pemanfaatan fasad dinamis dan pelaksanaan kontrol pencahayaan memberikan dampak penghematan energi mulai dari 7-15% untuk pencahayaan buatan dan 19-52% untuk penghawaan buatan.

Sistem fasad dinamis juga berkaitan dengan komponen pembayangan pada bangunan sehingga sistemnya akan bekerja sesuai dengan waktu tertentu. Hasil penelitian Konstantoglou (2013) menjelaskan bahwa pengaruh fasad dinamis terhadap pencahayaan ruang yang tidak mendapatkan asupan cahaya alami mencapai 50% (*Daylight Autonomy Index*), hal ini karena pengaruh sistem pendistribusian cahaya pada ruang tersebut. Menurut Breshears (2012), dinamika sistem shading pada luar bangunan memberikan kualitas yang baik terhadap pencahayaan di dalam ruangan dan tingkat efisiensi energi yang optimal.

Istilah fasad dinamis sering dikaitkan dengan istilah fasad pintar yang memiliki berbagai tingkatan, berikut adalah istilah fasad yang sering dikaitkan dengan sistem fasad dinamis menurut Wigginton dan Haris, 2002.

- a. *Advanced facade*, merupakan fasad yang berbeda dari sistem fasad pada umumnya.
- b. *High performance facade*, merupakan sistem fasad untuk membedakan fasad konvensional dan fasad yang memiliki performa yang canggih.
- c. *Innovative facade*, merupakan fasad yang menunjukkan kemajuan tentang teknologi dan inovasi untuk performa bangunan.

- d. *Interactive facade*, mampu berinteraksi atau berkaitan dengan lingkungan maupun pengguna bangunan.
- e. *Responsive facade*, mampu merespons kebutuhan pengguna maupun tuntutan lingkungan sekitar.
- f. *Kinetic facade*, merupakan fasad dengan sistem yang bergerak, baik manual maupun otomatis, untuk memberikan kesan dinamis pada suatu fasad.

2.5.1. Teknologi fasad dinamis untuk masa depan

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa orang-orang di negara maju menghabiskan rata-rata 90% dari seluruh aktivitas mereka di dalam ruangan. (Wu et al, 2007) Tren ini memiliki dampak yang tinggi pada persyaratan lingkungan indoor, mengubah bangunan menjadi sebuah perangkat yang kompleks yang menjamin kesejahteraan dan kenyamanan orang-orang yang menggunakannya. Untuk dapat mempertahankan kondisi tersebut, memerlukan energi untuk mengoperasikan perangkat yang kompleks ini, terlebih harus digabungkan dengan biaya operasional. Sejarah fasad dinamis dimulai dari ancaman pemanasan global dan terbatasnya jumlah bahan bakar fosil di negara-negara barat, yang berjuang untuk mengurangi penggunaan energi pada sektor pembangunan, yang pemakaiannya mewakili 40% dari keseluruhan penggunaan energi di dunia (IKEA, 2014). Untuk tujuan ini, Energy Performance for Buildings Directive tahun 2002 telah diluncurkan dengan tujuan menegakkan undang-undang anggota Uni Eropa yang akan menurunkan konsumsi energi baru dan bangunan untuk sistem berkelanjutan dan bahkan untuk *zero energy building* tahun 2020.

Desain dan orientasi fasad bangunan memainkan peran yang penting dalam kinerja energi dalam sebuah bangunan. Dalam rangka menciptakan sebuah fasad yang berinteraksi dengan lingkungan, iklim mikro harus dimanfaatkan dalam setiap aspek bangunan (Winther, 2012). Sejauh ini sebagian besar unsur-unsur dari selubung bangunan bersifat statis dengan karakteristik yang tidak ramah lingkungan. Permukaan yang transparan pada umumnya menimbulkan efek rumah kaca yang dapat menyebabkan panas terkumpul pada lapisan ozon sehingga menyebabkan pemanasan global. Baru-baru ini permukaan transparan memiliki perangkat *shading* yang dapat dikendalikan sehingga mengurangi efek negatif dari permukaan transparan pada selubung bangunan. Beberapa konsep untuk fasad bangunan yang ramah lingkungan antara lain *double skin facade*, *active facade*, *naturally ventilated facade*,

dan *interactive facade*. Evolusi teknologi itu memungkinkan untuk pendekatan yang lebih efisien, teknologi fasad dengan sistem kontrol sensor dan material baru yang sesuai dengan kondisi lingkungan sekitar. Menurut Winther, 2012 teknologi fasad dinamis ini digunakan untuk antara lain:

1. Teknologi untuk mengontrol radiasi
2. Teknologi untuk mengontrol kondisi termal
3. Teknologi untuk penyimpanan energi

2.5.2. Karakteristik fasad dinamis

1. Meningkatkan responsif terhadap lingkungan

Kondisi lingkungan sekitar kita tidak selalu dalam posisi yang stabil, hal ini ditunjukkan dari kondisi iklim yang berubah-ubah setiap harinya bahkan setiap tahunnya. Dalam ini fasad dinamis berfungsi untuk menetralsir antara kondisi diluar dengan kondisi didalam bangunan. Untuk mendukung sistem responsif ini maka dibutuhkan material yang performatif, sensorik, aktuator, dan kecerdasan komputerisasi. Perangkat tersebut untuk mendukung sistem operasi untuk menciptakan pola dinamis secara tampilan dan fungsional.

2. Kecerdasan bangunan

Istilah kecerdasan bangunan digunakan secara luas dalam industri sejak otomatisasi bangunan dan telekomunikasi menjadi lebih luas tahun 1970-an. Tujuan fasad dinamis yang cerdas adalah untuk mengoptimalkan sistem bangunan terhadap iklim, keseimbangan energi, dan kenyamanan manusia.

3. Interaktif

Input responsif	Mekanisme
Iklim lingkungan/eksterior : sinar matahari, angin, kelembaban, polusi	Elemen mekanik : Kisi-kisi yang dapat diatur/ <i>moveable</i> , panel, <i>shading device</i> Kecerdasan material : Perubahan fungsi, pertukaran energi
Iklim di dalam bangunan/interior : Suhu, kelembaban, CO2	Elemen mekanik : Ventilasi yang dapat dioperasikan/ <i>operable</i> , kontrol aliran udara, panel radian, kaca dengan aliran air

	<p>Kecerdasan material :</p> <p>Perubahan fungsi, reaksi biokimia, reaksi biologis (untuk tumbuhan)</p>
<p>Penghuni ruang</p> <p>Pengaturan kenyamanan</p>	<p>Kontrol pengguna :</p> <p>Operasi secara manual, kontrol panel</p> <p>Kontrol non-fisik :</p> <p>Gerak tubuh, sensor suara/gerak, sensor panas tubuh.</p>

Tabel 2.5-1 Tabel input responsif lingkungan dan mekanisme kontrol

Klasifikasi dari sistem fasad dinamis menurut dibagi menjadi empat dasar yang menjadikan fasad tersebut tergolong fasad dinamis (Edupuganti, 2013), yaitu :

1. Fasad yang mampu bergerak dinamis dan permukaan yang fleksibel. Sistem ini berbasis sensor. Sebagian besar tingkat adaptif atau responsif fasad bangunan memiliki klasifikasi yang macam-macam untuk memisahkan bangunan ini termasuk adaptif/non adaptif.
2. Transformasi struktur merupakan sistem yang melibatkan keseluruhan bangunan, yang beradaptasi untuk jangka panjang terhadap perubahan tuntutan iklim, kondisi masyarakat, dan faktor eksternal lainnya. Transformasi ini merupakan sistem yang fleksibel terhadap perkembangan untuk mewujudkan sistem bangunan berkelanjutan.
3. Fasad dinamis harus memiliki material yang dapat berubah secara signifikan oleh rangsangan eksternal seperti suhu, listrik, magnet, suara/getaran, cahaya, termal, dan gerakan. Sebagai contoh sifat dinamis yang mendasar adalah perubahan warna fasad bangunan pada sensor termal yang akan menunjukkan dengan sederhana tingkat penghawaan pada suatu ruang.
4. Sistem intelijen atau kecerdasan bangunan memiliki dua tingkatan yaitu tingkat pertama yang memiliki respon otomatis bangunan ke perubahan kondisi lingkungan, mayoritas bangunan adaptif dengan fasad dinamis modern lebih kompeten pada tingkat ini. Pada tingkat kedua sistem kecerdasan bangunan akan merespon sistem pengguna bangunan dan pola aktivitasnya. Dalam jangka panjang sistem ini akan berguna sesuai dengan pola aktivitas masyarakat yang berubah seiring berkembangnya waktu.

2.5.3. Metode fasad dinamis

Fasad dinamis merupakan bagian dari fasad interaktif yang memiliki sensorik untuk bergerak sesuai dengan kebutuhan. Sistem fasad dinamis ini terdiri dari modul yang berbasis frame yang terintegrasi. Fasad dinamis merupakan gabungan antara sistem responsif, adaptif, dan kinetik. Sistem responsif dalam pengertian fasad ini mampu menanggapi kondisi iklim dan lingkungan sekitar bangunan sehingga bentuk fasad tersebut mampu memberikan tanggapan terhadap kondisi iklim mikro di dalam bangunan.

Sifat adaptif dalam perancangan fasad dinamis merupakan sistem yang memiliki kemampuan tidak hanya transformasi fasad yang sudah ada menjadi fasad dengan tampilan yang lebih baik, namun dapat berguna terhadap unsur alam yang ada di sekitarnya. Fungsi adaptif ini dapat diaplikasikan pada fasad untuk memberikan pengaruh yang lebih baik ke dalam bangunan. Parameter kualitatif untuk sistem adaptif dalam sebuah fasad dinamis adalah acuan untuk dasar-dasar membentuk suatu sistem fasad dinamis sebagai berikut. (Romero, 2011)

1. Responsif mekanik (*mechanical responsive*)

Semua tipe fasad dinamis membutuhkan responsif mekanik, yaitu sistem yang akan merespons kondisi lingkungan dengan moda gerak modul fasad. Kondisi mekanik ini dimanfaatkan untuk membentuk suatu pola yang akan menjadi satu kesatuan yang akan menjadi sebuah gerak dinamis pada keseluruhan bidang fasad.



Gambar 2.5-1 Metode responsif mekanik (Romero,2011)

2. Sistem piston

Sistem piston akan membantu pergerakan modul fasad dinamis sehingga dapat bergerak naik-turun, kanan-kiri, atau depan-belakang sesuai dengan kebutuhan dan sistem perancangan secara keseluruhan.



Gambar 2.5-2 Sistem piston (Romero, 2011)

3. Sistem payung (*umberella system*)

Struktur payung ini merupakan sistem fleksibilitas modul fasad untuk membuka dan menutup pada saat yang dibutuhkan.



Gambar 2.5-3 Sistem payung (Romero, 2011)

4. Sistem *grid*

Sistem *grid* ini memudahkan untuk pengaturan modul fasad yang akan dirancang. sistem *grid* ini dibagi menjadi tiga jenis yaitu :

a. *Centreline grid*

Pola dasar sejajar dengan garis tengah dari komponen struktur bangunan. Panjang garis tengah tidak tentu atau tidak ada standar khusus, hal ini akan berguna ketika belum memastikan ukuran dan jumlah komponen modul fasade.

b. *Modular grid*

Pola modular menggambarkan beberapa pola dari struktur primer modul fasade, kemudian struktur sekunder akan mengikuti bentuk struktur primer tersebut.

c. *Primary and scondary grid at an offset*

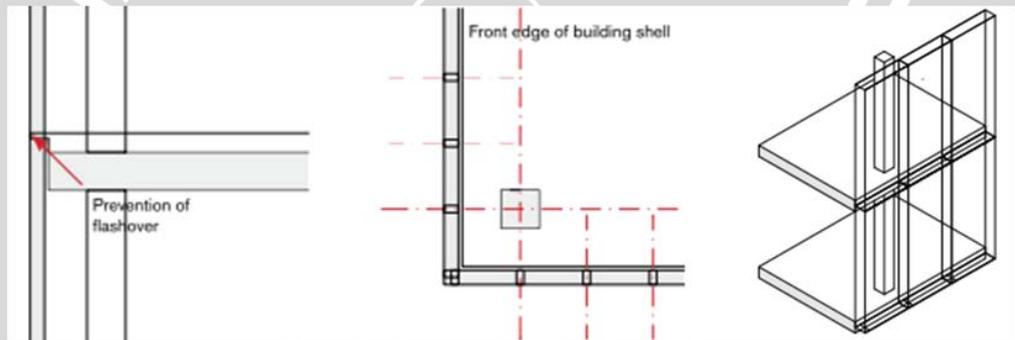
Pengaturan sistem dengan mengimbangi struktur sekunder dengan *centreline grid* membutuhkan pertimbangan ketika merancang *wall joints* atau pertemuan antara modul fasade.



Gambar 2.5-4 Sistem Grid (Romero, 2011)

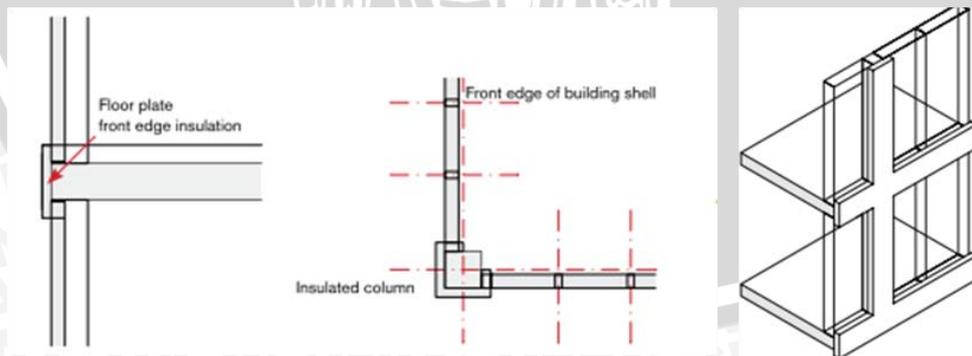
5. *Structural placement*

Terdapat beberapa sistem struktur untuk peletakan modul fasad dinamis yang memudahkan untuk pemasangan pada bidang fasad. Pada gambar dibawah ini menunjukkan struktur sekunder berada di depan struktur primer bangunan.



Gambar 2.5-5 Structural placement

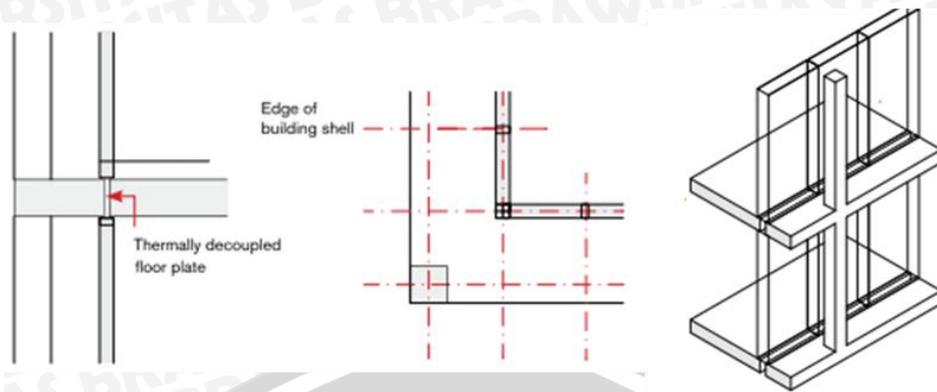
Sistem peletakan yang kedua adalah sistem fasad yang dikaitkan dengan sistem struktur bangunan.



Gambar 2.5-6 Dikaitkan dengan struktur bangunan

Sistem peletakan yang ketiga adalah sistem modul fasad berada di belakang struktur primer bangunan





Gambar 2.5-7 Dibelakang struktur primer bangunan

Sedangkan parameter kuantitatif untuk sistem adaptif dalam sebuah fasad dinamis berfungsi untuk acuan data yang digunakan sebagai input data untuk penentuan besaran modul fasad yang akan dirancang. Fasad dinamis merupakan bidang yang akan berhadapan dengan sisi eksterior dan sisi interior. Untuk muka eksterior membutuhkan data solar radiasi, kelembapan, dan suhu, sedangkan data untuk muka interior adalah pencahayaan dalam ruang, dan suhu kenyamanan ruang. Parameter kuantitatif untuk sistem adaptif fasad dinamis adalah sebagai berikut. (Romero, 2011)

1. Kenyamanan termal

Banyak faktor yang menjadi variabel menentukan tingkat kenyamanan termal. Tubuh manusia memancarkan panas melalui radiasi dan konveksi, tetapi juga dapat merasakan radiasi dan konveksi melalui udara dan lingkungan sekitarnya. Sehingga untuk mempermudah dibuat grafik hubungan antara kenyamanan termal berdasarkan suhu udara ruangan dan suhu permukaan yang berada di sekitar ruangan.

2. Kondisi kenyamanan di dalam dan luar ruang

Kondisi kenyamanan ini disebabkan oleh pencahayaan dan penghawaan di dalam ruangan, kondisi pencahayaan interior dapat diukur dengan intensitas cahaya dengan satuan lux, yang berbeda-beda untuk masing-masing kebutuhan aktivitas, sedangkan kondisi penghawaan dapat diatur dengan temperatur sehingga fasad dinamis bekerja untuk mengoptimalkan kondisi di dalam ruang tanpa menyebabkan dampak negatif bagi kondisi luar bangunan.

3. Pengaruh kondisi eksterior dan interior

Pengaruh lingkungan sekitar yang dapat menjadi aspek pengaruh pada bentuk fasad dinamis adalah sebagai berikut.

Aspek kontrol	Pengaruh eksterior	Pengaruh interior
Shading factor	Radiasi matahari	Iluminansi, silau, temperatur ruangan, pandangan keluar bangunan.
Radiasi matahari	Radiasi matahari	Iluminansi, silau, temperatur ruangan, pandangan keluar bangunan.
Faktor pencahayaan alami	Radiasi matahari	Iluminansi, silau, temperatur ruangan, pandangan keluar bangunan.
Transmisi termal	Kondisi udara luar	Iluminansi, silau, temperatur ruangan, pandangan keluar bangunan.

Tabel 2.5-2 Pengaruh aspek kontrol terhadap kondisi interior eksterior

4. Iklim setempat

Kondisi iklim setempat sangat mempengaruhi bentuk fasad dinamis karena merupakan faktor pengendali dan iklim setempat merupakan aspek responsif pada sistem mekanik fasad. Selanjutnya, setelah menganalisis faktor-faktor yang mendasari pembentukan sistem adaptif dari fasad dinamis, kemudian metode dari sistem kinetik untuk membuat modul fasad dinamis ada berbagai macam. Sifat dari masing-masing fasad berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan dan tingkat responsibilitas terhadap iklim sekitar. Berikut adalah metode dan teknik dasar dalam merancang fasad dinamis menurut Morel et al (2011) dalam jurnal *Dynamic Systems: Responsive, Adaptive, Kinetic*.

1. Folding

Sistem folding merupakan sistem yang paling dasar dalam membuat modul fasad dinamis karena bentukannya yang saling berkaitan antara modul fasad dinamis dengan struktur pengaitnya. Hubungan antara setiap lipatan, tekukan, dan perpotongan masing-masing modul yang memberikan berbagai macam model yang tidak terbatas untuk bentuk dan fungsi. Teknik folding ini berawal dari inspirasi seni origami yang berasal dari Jepang yang menggunakan sistem lipatan ke atas dan ke bawah. Dalam hal ini proporsi origami dalam skala kecil ditransformasikan ke skala besar, sehingga tiap lipatan akan memiliki engsel dan jenis material menggunakan metal tipis atau lembaran yang kaku.

2. Robotic system

Sistem robotik merupakan gabungan antara data komputasi dan sistem mekanis. Tujuan dari robotik sistem ini untuk membaca kondisi lingkungan yang berbeda seperti tingkat kelembaban, suhu, radiasi matahari, gerak/sensor torsi, dan sensor tekanan. Hal ini merupakan parameter untuk menggerakkan secara mekanik tertentu dalam sistem kinetik agar fasad bangunan mampu bergerak sesuai dengan konsep dinamis yang responsif terhadap lingkungan sekitar. Dalam hal ini ada beberapa software yang digunakan untuk membaca sensor faktor alami yang menjadi aspek sensorik fasad antara lain Grasshopper, Kangaroo, Firefly, dan Arduino.

3. Hybrid sytem

Sistem hybrid merupakan gabungan dari dua atau lebih sistem yang berbeda, dalam penggunaan sistem hybrid ini terdapat antara sistem robotik, material yang telah dikembangkan untuk sistem fasad pintar, tektonik digital, dan responsif lingkungan. Sistem ini merupakan tingkat yang tinggi dari sistem fasad dinamis karena menggabungkan seluruh potensi yang ada untuk kenyamanan di dalam ruang dan tidak memberikan dampak negatif untuk lingkungan.

Sedangkan menurut Moloney, 2007 sistem pola gerak pada fasad dinamis dibagi menjadi tiga jenis yaitu

1. Translasi

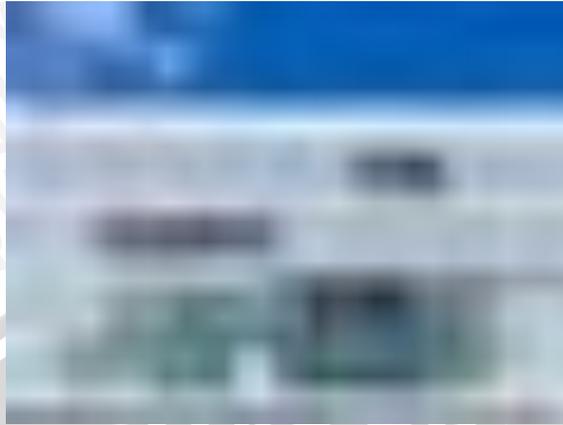
Pergerakan sebuah komponen dalam arah planar yang konsisten



Gambar 2.5-8 Kiefer Technic Showroom (archdaily.com)

2. Rotasi

Memungkinkan gerakan benda sumbu apapun



Gambar 2.5-9 Orestad School (www.archdaily.com)

3. Scaling

Ekspansi atau kontraksi dalam ukuran, digunakan untuk menghasilkan gerakan yang lebih kompleks, bisa seperti sudut yang dipluntir atau digulung.



Gambar 2.5-10 Arab World Institute (Archdaily.com)

2.5.4. Pencahayaan alami sebagai penggerak fasad dinamis

Fasad dinamis dengan sensor pencahayaan alami memiliki spesifikasi sistem *shading device*, Edupuganti, 2013, menjelaskan bahwa ada beberapa aspek yang perlu di analisis untuk membuat fasad dinamis, berikut adalah aspek-aspek yang harus dipenuhi.

1. Daylight factor

Merupakan acuan yang paling dasar dalam penentuan konsep fasad dinamis sebuah bangunan. Faktor pencahayaan alami ini merupakan rasio antara pencahayaan di dalam ruang dengan di luar ruangan dengan standar langit yang tidak terlalu terik atau mendung yang dihitung pada bidang kerja.

2. Daylight autonomy

Merupakan persentase yang menjadi acuan kinerja fasad dinamis selama terdapat pencahayaan alami rentang waktu pagi-sore hari dalam rentang waktu yang panjang.

3. Continous daylight autonomy

Merupakan persentase yang menjadi acuan kinerja fasad dinamis dalam rentang waktu yang lebih singkat.

4. Useful daylight illuminance

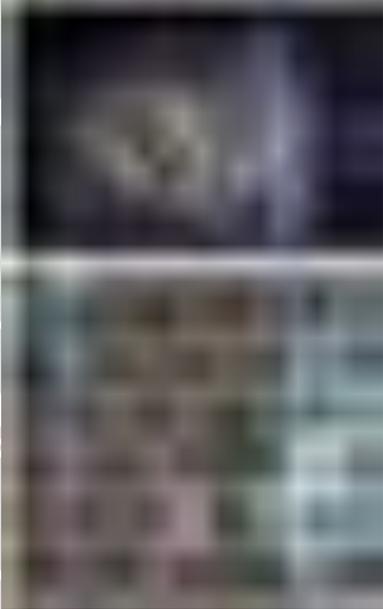
Merupakan rentang angka iluminasi pada ruangan untuk mengetahui tingkat kenyamanan dan kebutuhan untuk konsep fasad dinamis yang akan dirancang. Rentang ini dibagi menjadi tiga kelompok , yaitu 0-100 lux, 100-2000 lux, dan ≥ 2000 lux.

2.6. Fasad Dinamis pada Sekolah Seni

2.6.1. Aplikasi fasad dinamis pada sekolah seni

Bangunan sekolah seni memiliki fungsi sebagai wadah aktivitas fungsi seni rupa dan seni pertunjukan, selain itu tidak mengesampingkan fungsi akademik. Sehingga perancangan bangunan ini akan memiliki tiga fungsi utama yaitu fungsi seni pertunjukan, seni rupa, dan fungsi akademik. Penerapan fasad dinamis ini akan membantu dalam perancangan untuk memberikan identitas pada masing-masing fungsi bangunan. Untuk menentukan jenis fasad yang akan dirancang pada masing-masing fungsi bangunan maka akan dijelaskan mengenai karakteristik masing-masing fungsi bangunan dengan fasad yang sesuai adalah sebagai berikut.

Fungsi bangunan	Sistem fasad dinamis	Contoh fasad
Seni rupa : – Seni lukis – Seni pahat – Seni fotografi – Seni videografi – Desain visual – Desain	– Bentuk geometri lengkung dinamis – Adanya efek warna pada fasad bangunan – Terdapat beberapa bagian yang menunjukkan – Metode folding sesuai dengan filosofi bentuk fasad dan fungsi	 <p>Gambar 2.6-1Pola fasad dinamis (www.archdaily.com)</p>

<p>produk</p>	<p>bangunan.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fungsi fasad dinamis untuk mengoptimalkan pencahayaan alami dan mengatur intensitas cahaya yang masuk sehingga bentuk fasad disesuaikan dengan kebutuhan di dalam ruang. 	
<p>Seni pertunjukan :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Seni tari – Seni teater – Seni musik (instrumen) – Seni musik (paduan suara) – Seni sastra 	<ul style="list-style-type: none"> – Seni pertunjukan akan membantu memberikan lighting pada ruang-ruang pertunjukan sehingga memberikan kesan ruang yang berbeda. – Pemberian filter kaca yang berbeda sehingga terjadi perbedaan tone cahaya yang masuk ke dalam ruangan pertunjukan – Bentuk Fasad digunakan untuk kesan visual di dalam ruang sehingga terjadi penyinaran melalui cerlang bayang pada ruang studio. 	 <p>Gambar 2.6-2 Pola fasad dinamis (www.archdaily.com)</p>  <p>Gambar 2.6-3 Pola fasad dinamis (www.archdaily.com)</p>

<p>Fungsi akademik :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sains - Bahasa - Olahraga - Informatika - Sosial dan organisasi - Administrasi - Kantor staff 	<ul style="list-style-type: none"> - Sifat bangunan lebih formal - Fasad dinamis tidak terlalu dominan pada warna - Mengutamakan fungsi bangunan karena bukan fokus utama pada keseluruhan bangunan. - Sistem grid pada bentuk penataan modul fasad dan geometri yang menonjolkan kesan kaku. 	 <p>Gambar 2.6-4 Pola fasad dinamis (www.coltgroup.com)</p>  <p>Gambar 2.6-5 Pola fasad dinamis (www.coltgroup.com)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.6.2. Fungsi fasad dinamis pada sekolah seni

Aplikasi fasad dinamis pada sekolah seni ini memiliki tiga fungsi yaitu :

1. Memberikan kesan dinamis pada seluruh fungsi bangunan, namun tetap menonjolkan karakteristik masing-masing bangunan yang diwadahi. Hal ini diterapkan dengan cara memberikan tipe fasad yang berbeda pada masing-masing fungsi bangunan yang ada.
2. Mengurangi penggunaan energi dengan cara optimalisasi pencahayaan alami sehingga kondisi ruangan dapat terang secara optimal dan tidak menggunakan banyak pencahayaan buatan.
3. Memberikan pengalaman ruang yang berbeda yang berguna untuk meningkatkan kreativitas dan imajinasi anak, yang sesuai dengan fungsi bangunan yang diwadahi serta mengurangi kesan tipikal pada bangunan sekolah.

Jenis Fasad Dinamis	Peletakan Fasad Dinamis	Fungsi Fasad Dinamis
Sistem <i>modular grid</i> dengan metode rotasi	Pada kelompok seni rupa	Fasad dinamis berfungsi sebagai optimalisasi pencahayaan alami pada ruang studio seni rupa, pencahayaan dioptimalkan pada bidang kerja. Meminimalkan penggunaan pencahayaan buatan, sehingga keutamaan fasad dinamis pada pengoptimalan pencahayaan dalam ruang, kemudian faktor estetika dari luar bangunan.
Sistem <i>centerline grid</i> dengan metode <i>scaling</i>	Pada kelompok seni pertunjukan	Fasad dinamis berfungsi sebagai kesan visual didalam ruang sehingga menimbulkan cerlang bayang sehingga dapat memperkuat kesan ruang. Faktor yang menjadi utama dalam aplikasi fasad dinamis adalah pendukung aktivitas di dalam studio tari agar dapat menghasilkan kesan visual dari pola gerakan fasad tersebut, kemudian setelah itu faktor estetika dari luar bangunan.
Sistem <i>modular grid</i> dengan metode rotasi atau translasi	Pada kelompok akademik	Fasad dinamis berfungsi sebagai optimalisasi pencahayaan alami pada ruang kelas

2.7. Kriteria Obyek Komparasi

2.7.1. Bangunan sekolah seni

1. School of the Arts, Singapore

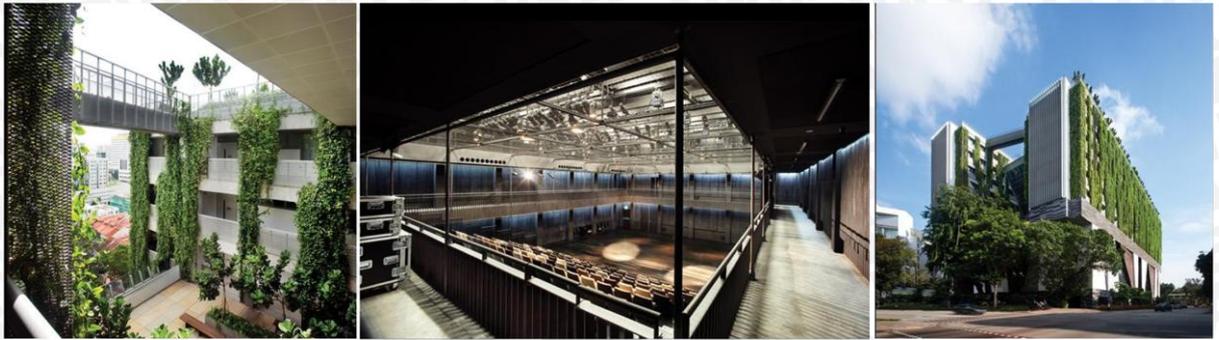
School of the Arts Singapore (SOTA) ini merupakan sekolah terpadu yang berbasis seni rupa dan seni pertunjukan yang berada di Bras Basah Road, Singapore. SOTA memiliki kurikulum *six-year programme* yang diikuti oleh jenjang pendidikan setaraf SMP-SMA. SOTA memiliki keunggulan tidak hanya pada jenjang seni

melainkan disiplin ilmu yang lain juga kerap mendapatkan penghargaan. Sekolah ini didirikan dengan latar belakang peminat seni yang cukup banyak di Singapura dan orang tua yang menginginkan anak-anak mereka memiliki karir di bidang seni.

Sekolah ini memiliki keunikan dalam bentuk arsitekturnya karena tidak seperti sekolah lain yang mementingkan fleksibilitas ruang, namun SOTA telah dirancang sebagai salah satu sekolah yang sustainable, dan kategori green building. Sang arsitek, WOHA telah mendapatkan penghargaan President's Design Award Singapore 2015 dan World Architecture Festival 2010 atas karyanya telah merancang SOTA. Posisi bangunan ini terletak di antara gerbang Orchard Road dan daerah seni dan hiburan di Singapura.

Bangunan ini dirancang dengan amphitheatre dan concert hall yang berada di lantai dasar dan ruang-ruang kelas yang berada di tingkat selanjutnya. Menurut Wong, 2011, SOTA bukanlah bangunan sekolah yang konvensional dengan massa yang solid, namun terdiri dari curtain wall dan pintu masuk yang lapang. Bentuk ini mengintegrasikan konsep urban dan lanskap sekitar terhadap bangunan dan eksplorasi bentuk terkait dengan penghawaan alami dan konteks tropis pada lingkungan urban. Ruang auditorium dan *theatre hall* berada di lantai dasar, diikuti dengan ruang-ruang kelas, dan pada lantai atas terdapat rooftop garden yang terdiri dari lapangan olahraga, *running track*, dan taman untuk bersantai. Sekolah ini menggambarkan metafora cara belajar yang lain untuk memandangi lingkungan sekitar.

Kapasitas SOTA ini masing-masing 20 anak setiap kelasnya, sedangkan kapasitas untuk ruang auditorium ini untuk 423 orang, dengan bentuk *proscenium*, dan *concert hall* yang memiliki kapasitas 560 orang dengan konstruksi *box-in-box*, yaitu dinding pada level atas dibentuk dari beton precast dengan kayu oak putih yang berada pada dinding level bawah dan dilengkapi dengan travelator untuk paduan suara. Ruang kelas dan studio memiliki sistem ventilasi alami dan pada fasad bangunan terdapat *vertical garden* yang ditransformasi dari bentuk *music chords*, digunakan sebagai filter dari lingkungan sekitar, mengurangi silau, debu, dan membantu penghawaan ruangan agar tetap nyaman, dan menyerap kebisingan lalu lintas.



Gambar 2.7-1 SOTA Singapore (Hall, Patrick Bingham 2011)

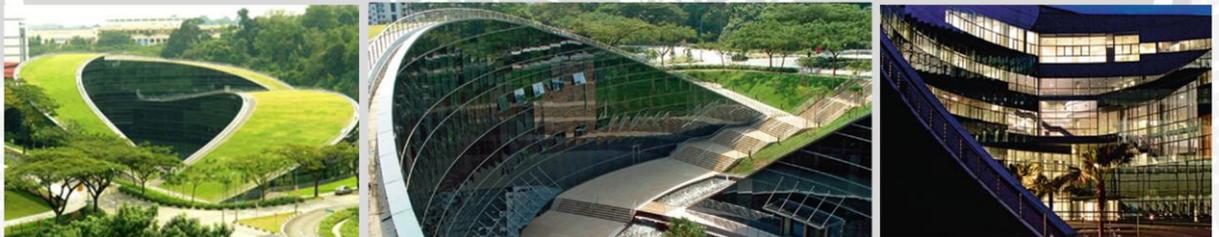
Pemilihan komparasi SOTA Singapore ini karena fungsi bangunan yang diwadahi sejenis dengan bangunan sekolah seni yang akan dirancang, sehingga untuk mengetahui fasilitas apa saja yang dibutuhkan, tata ruang dan organisasinya, pola sirkulasi, struktur bangunan dan desain fasad bangunan yang *sustainable* sesuai dengan konsep sekolah seni dengan penerapan fasad dinamis. Namun, konsep fasad ini hanya mencapai tahap *adaptive* yang terhadap kondisi lingkungan sekitar dalam konteks urban. SOTA ini juga mewadahi kurikulum sekolah seni internasional sehingga pemilihan komparasi ini juga meliputi jenis disiplin ilmu yang diajarkan, apa saja kebutuhan di dalam ruangnya, dan karakteristik ruangnya.

2. School of Art, Design, and Media, Nanyang Tech Univesity (NTU) Singapore

School of Arts and Media ini berada di Nanyang Drive, Singapore. Merupakan sekolah tinggi berbasis seni yang memiliki program pendidikan seni rupa dan seni pertunjukan dengan fasilitas yang lengkap. Sekolah ini berada di kawasan pendidikan, yang memiliki bentuk bangunan yang unik. Sekolah ini telah mendapatkan penghargaan BCA Awards for Sustainable Design Platinum 2011 dan USA School Construction News Awards Honour 2007 dengan arsiteknya CPG Consultants. Sekolah ini didesain dengan bentuk yang unik agar menjadi inspirasi bagi siswa-siswanya yang merupakan calon desainer di masa depan, sehingga merupakan simbol agar menjadi lebih baik daripada bangunan sekolah tempat mereka menimba ilmu. Fasilitas untuk seni rupa dan media visual yang ada di sekolah ini antara lain figurative painting studio, motion capture studio, *HD Editing*, *Analaog Audio Recording Studio*, *Digital Audio Recording Studio*, *Film Sound Stage*, *Photography film processing Room*, *Lighting Room*, *Product Design Workshop*, dan *Visual Communication Workshop*.

Bentuk bangunan ini merupakan dua massa yang berbentuk lengkung dengan rooftop garden yang berbentuk lengkung pula. Bangunan ini memberikan kesan transparansi namun tetap mengutamakan konsep *sustainable*, antara dua massanya terdapat kolam dan plaza utama tempat untuk berkumpul dan pusat aktivitas. Lok, Bee Hong 2011, menyatakan bahwa pada awalnya, lahan untuk sekolah ini berupa hutan dan mereka ingin mempertahankan kesan hijau pada wilayah ini, sehingga dalam hal desain, tantangan dalam merancang bangunan ini adalah bagaimana bangunan tersebut menyatu dengan lanskap sekitarnya dan bukan mendominasinya, juga untuk menjadi sekolah bagi desainer masa depan dan seniman, bangunan sekolah seni harus memiliki arsitektur yang khas.

Aspek tantangan pada pembangunan sekolah ini adalah secara visual yang terlihat adalah kaca dan rumput sehingga pada proses pembangunan atap, seluas 10.000 m², atap tersebut membutuhkan tanah sebagai media tumbuhnya rumput dan tingkat ketahanan beban berat pada struktur bangunan serta pondasi yang kuat. Rumput yang digunakan untuk atap ini adalah jenis *Zoysia Matrella* yang biasa digunakan untuk lapangan golf. Rumput pada atap ini tidak hanya untuk fungsi visual dan estetika, namun juga untuk ruang komunal bagi siswa untuk berinteraksi. Pada malam hari, gedung ini menyala melalui pencahayaan interior melalui *curtain wall* yang memberikan kesan permata di dalam hutan.



Gambar 2.7-2 School of Art, Design, and Media, NTU (<http://www.adm.ntu.edu.sg>)

Pemilihan komparasi School of Art, Design, and Media NTU ini karena fungsi bangunan yang diwadahi sejenis, namun terdapat beberapa perbedaan yaitu tidak memiliki fasilitas seni pertunjukan, tetapi fasilitas untuk seni rupa dan media visual sangat lengkap sehingga dapat dijadikan acuan untuk membuat fasilitas ruang yang dibutuhkan. Selain itu, filosofi bangunan yang sama dengan konsep dinamis pada bangunan sekolah seni, bangunan ini juga menjadikan lengkung sebagai konsep dinamis pada bangunan ini dan bangunan sekolah ini didesain dengan bentuk yang unik agar menjadi inspirasi bagi siswa-siswanya yang merupakan calon desainer di

masa depan. Bangunan sekolah yang menginspirasi akan menjadi konsep sekolah seni dengan penerapan fasad dinamis ini nantinya.

2.7.2. Bangunan sekolah dengan konsep fasad dinamis

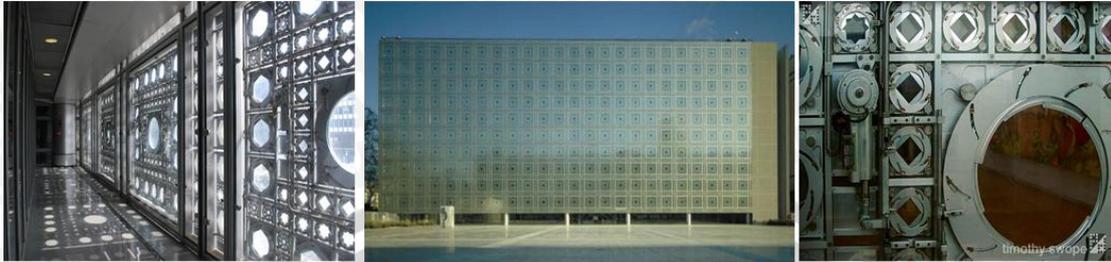
1. Arab World Institute

Merupakan sekolah tinggi yang berada di Rue des Fosses Saint Bernard, Paris, Perancis. Bangunan ini berada di di antara kampus Jussieu Paris VI dan Seine. Sekolah ini juga merupakan salah satu bangunan pertama yang menggunakan sensor yang berbasis kondisi lingkungan sekitar. Fasad bangunan ini mengikuti bentuk aliran sungai dan bentuknya menyesuaikan diri dengan pemandangan dari *Sully Bridge*. Pada saat yang sama, bangunan ini tampak terlipat ke arah yang berbeda melalui Saint distrik Germain des Pres. Bangunan ini memiliki konsep transparansi yang memiliki arti bahwa The Arab World Institute bukanlah sesuatu yang baru namun sebuah pengantar antara keadaan lingkungan sekitar sekolah yang lama dan yang baru, karena memiliki latar belakang simbol persahabatan antara Perancis dengan Saudi Arabia yang berarti konsep bangunan ini ada keterkaitan antara kedua budaya tersebut.

Sang arsitek, Jean Nouvel dan timnya memenangkan kompetisi untuk merancang Arab World Institute pada tahun 1981, dan bangunan itu dibangun dari tahun 1981-1987. Fungsi bangunan ini adalah sekolah tinggi dan *cultural center*, yang juga sebagai wadah untuk aktivitas dari yayasan yang tergorganisir untuk mendukung perkembangan budaya yang berbeda. Dalam hal konsep perancangan bangunan, gedung ini didesain dengan sistem reaksi antara manusia dengan lingkungannya, yang diterjemahkan oleh sang arsitek sendiri bahwa dalam suatu bangunan, cahaya merupakan suatu entitas yang dapat digunakan sebagai bahan bangunan. Di Arab World Institute, terdapat sistem fasad dengan banyak diafragma yang beroperasi dengan sistem lensa kamera, yang akan mengubah cahaya alami ke dalam bangunan, semakin kecil bukaan pada diafragma, maka semakin kecil cahaya yang masuk ke dalam ruang maka akan menghasilkan suasana ruang yang lebih tenang.

Bangunan ini mengandung metafora yang menjadi dasar dalam perancangan sistem fasad yang dinamis, yaitu ribuan diafragma yang tidak hanya meniru secara bentuk melainkan sebagai fungsi pori-pori pada kulit manusia sehingga sistem ini digunakan sebagai media penghawaan dan pencahayaan alami. Sistem ini dikontrol secara elektronik melalui sensor photovoltaic yang memungkinkan cahaya alami

masuk ke dalam ruang 10-30%, sehingga menjaga penghawaan ruang di dalam agar tetap nyaman, hal ini yang membuat fasad bangunan terlihat seperti bernafas karena bergerak sesuai dengan pengaruh lingkungan.



Gambar 2.7-3 Arab World Institute (Sumber: www.archdaily.com)

Pemilihan komparasi Arab World Institute ini karena fungsi yang diwadahi adalah pendidikan dan wadah perkembangan seni budaya sehingga ada keterkaitan antara fungsi sekolah seni. Namun yang menjadi keutamaan dalam komparasi ini adalah sistem fasad dinamis yang mengadaptasi dari lingkungan sekitar berdasarkan respons cahaya. Sistem yang digunakan adalah diafragma sehingga dapat membuka dan menutup sesuai dengan kebutuhan ruang dan pencahayaan yang masuk ke melalui fasad tersebut. Sistem ini menggunakan sensor sehingga kerjanya secara mekanik.

2. Ørestad Upper Secondary School

Ørestad merupakan sekolah menengah atas di lingkungan berkembang di wilayah Ørestad di kota metropolitan Copenhagen, Denmark. Ini adalah sekolah menengah pertama yang dibangun di Denmark dengan menekankan kemampuan akademik dengan cara meningkatkan tanggung jawab siswa melalui *self learning system* dan berpartisipasi secara aktif. Sekolah ini memiliki fokus studi bidang informatika dan tidak menggunakan sistem tradisional dalam hal kurikulum, proses belajar mengajar, dan lingkungan pembelajaran. Pada lantai dasar terdapat ruang yang luas sebagai atrium untuk ruang komunitas. Sebagai sekolah yang mulai meninggalkan cara-cara konvensional, sekolah ini dibagi menjadi empat zona studi. Setiap zona adalah ruang yang fleksibel untuk belajar, didukung dengan dinding yang dapat digeser sesuai dengan ukuran dan kebutuhan kelas.

Sekolah ini memiliki sistem sirkulasi terpusat dimana tangga putar utama merupakan sirkulasi utama menuju lantai-lantai di atasnya. Konsep dalam interior sekolah ini adalah pentingnya ruang terbuka dan bersama untuk berinteraksi dan bertukar pikiran dalam proses belajar mengajar sehingga kesan yang ditimbulkan

dalam ruangan ini luas dan tidak terbatas. Sang arsitek 3XN Architects merancang setiap detail ruangnya agar kesan ruang semakin kuat. Luas area sekolah ini 12.000 m² yang diselesaikan pada tahun 2007. Sekolah ini memiliki keunikan selain pada sisi interior namun juga pada fasad bangunannya. Fasad bangunan Ørestad Upper School ini menggunakan sistem fasad dinamis dengan kontrol mekanik yang dapat mengatur cahaya yang masuk ke dalam bangunan. Bentuk panel yang terdapat pada fasad bangunan ini tidak monoton berwarna monokromatis melainkan berwarna cerah untuk menambah semangat pada anak-anak.



Gambar 2.7-4 Ørestad Upper Secondary School Eksterior (www.coltgroup.com)

Pemilihan komparasi ini karena fungsi yang diwadahi adalah sekolah dan konsep kesan visual pada interior sekolah terkait pencahayaan yang mendukung dalam proses perancangan sekolah seni. Selain itu, sistem fasad dinamis bangunan yang mendukung aktivitas di dalam ruang, bentuknya yang bergerak dinamis, warna bangunan yang tidak monoton dan bisa menginspirasi siswanya. Sistem fasad dinamis ini menggunakan sensor pencahayaan yang dapat mengatur banyaknya cahaya yang masuk serta posisi bangunan yang berada di tengah kota metropolitan yang sesuai dengan lokasi perancangan sekolah seni.



Gambar 2.7-5 Ørestad Upper Secondary School Interior (www.dezeen.com)

3. Neubiberg Elementary School

Neubiberg Elementary School merupakan sekolah dasar yang berada di Jerman dengan konsep fasad dinamis yang menggunakan sensor cahaya matahari

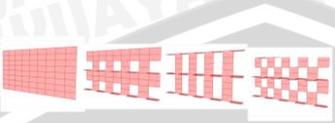
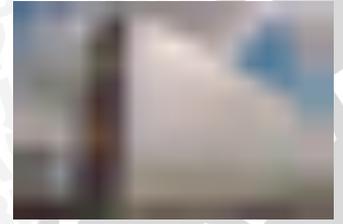
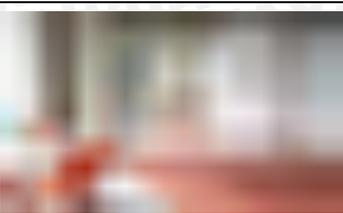
untuk mengatur pencahayaan yang masuk ke dalam bangunan. Fasad bangunan ini terdiri dari louvres atau kisi kisi yang berwarna warni yang membuat anak merasa betah berada di sekolah. Sang Arsitek, Gundel Krug memiliki konsep kisi-kisi yang dipasang sepanjang langit-langit hingga mencapai lantai, yang akan membuat bangunan terasa seperti melayang dan akan memberikan efek yang menyenangkan bagi anak-anak maupun pengajar. Sistem kisi-kisi ini berbentuk *fixed louvre* atau kisi yang permanen pada sisi utara dan selatan bangunan, sedangkan pada sisi timur dan barat berupa *moveable louvre* atau kisi yang dapat diatur sesuai dengan keinginan. Bentuk fasad ini dibagi atas 22 kelompok *solar tracking* yang akan mendeteksi sinar matahari dengan kontrol yang berbeda untuk masing-masing kelompok ruang yang memiliki persyaratan ruang yang berbeda.

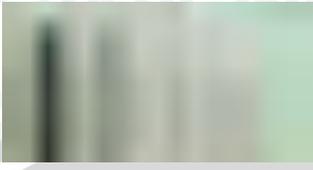


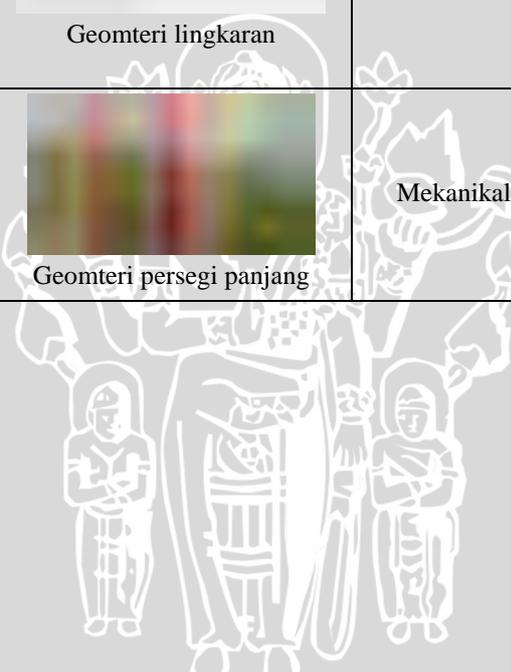
Gambar 2.7-6 Neubiberg Elementary School (www.coltgroup.com)

Pemilihan komparasi ini karena fungsi yang diwadahi adalah sekolah dan peletakan sistem fasad dinamis pada orientasi dan sisi bangunan yang berbeda akan berpengaruh terhadap kondisi interior, serta peletakan fasad dinamis disesuaikan dengan fungsi dan persyaratan ruang yang ada di dalamnya. Pemilihan fasad dengan warna yang cerah juga mampu mempengaruhi psikologi anak ketika datang dan selama proses belajar mengajar di sekolah. Selain pemilihan komparasi dengan fungsi bangunan yang diwadahi serupa dengan fungsi bangunan yang akan dirancang, berikut adalah komparasi bentuk fasad dinamis dengan fungsi bangunan yang berbeda-beda.

Komparasi	Bentuk modul fasad	Sistem kontrol	Mekanikal
 Al Bahar Towers, Abu Dhabi	 Geometri hexagonal	Mekanikal	Sistem fasad bergerak sesuai dengan sensor cahaya, grid modular, layar bergerak secara radial. Fungsi estetika dan intelligent.

 <p>Car Park, Brisbane Airport, Queensland</p>	 <p>Geometri persegi</p>	<p>Non Mekanikal</p>	<p>Fasad bergerak melalui panel-panel aluminium ringan yang disusun secara grid modular, dengan sensorik angin pada area fasad seluas 5000 m².</p>
 <p>Kiefer Technic Showroom, Austria</p>	 <p>Geometri persegi</p>	<p>Mekanikal</p>	<p>Gerak kisi secara vertikal dengan sensorik cahaya, fungsi optimalisasi pencahayaan alami dan estetika.</p>
 <p>Arab World Institute, Paris</p>	 <p>Geometri persegi dan lingkaran</p>	<p>Mekanikal</p>	<p>Gerak fasad secara radial, dan scaling, fungsi estetika dan optimalisasi pencahayaan alami.</p>
 <p>Neubiberg Elementary School</p>	 <p>Geometri persegi panjang</p>	<p>Mekanikal</p>	<p>Gerak kisi secara horizontal dengan sensorik cahaya, fungsi optimalisasi pencahayaan alami dan estetika.</p>
 <p>Ørestad Upper Secondary School</p>	 <p>Geometri persegi panjang</p>	<p>Mekanikal</p>	<p>Gerak kisi secara horizontal dengan sensorik cahaya, fungsi optimalisasi pencahayaan alami dan estetika.</p>
 <p>Technical University, Austria</p>	 <p>Geometri persegi panjang</p>	<p>Mekanikal</p>	<p>Gerak kisi secara horizontal dengan sensorik cahaya, fungsi optimalisasi pencahayaan alami dan estetika.</p>
 <p>AHHA Science Centre, Estonia</p>	 <p>Geometri lingkaran abstrak</p>	<p>Non Mekanikal</p>	<p>Sistem <i>adaptive fritting</i>, atau pemburaman pada kaca yang akan mengatur secara otomatis dengan sensorik cahaya.</p>

 <p>Campus of Justice, Madrid</p>	 <p>Geometri hexagonal</p>	<p>Mekanikal</p>	<p>Sistem fasad bergerak sesuai dengan sensor cahaya, grid modullar, layar bergerak secara radial. Fungsi estetika dan intelligent.</p>
 <p>Malvern Hills Science Park</p>	 <p>Geometri persegi panjang</p>	<p>Mekanikal</p>	<p>Gerak kisi secara horizontal dengan sensorik cahaya, fungsi optimaliasasi pencahayaan alami dan estetika.</p>
 <p>Foreign Office, Madrid Pavillion.</p>	 <p>Geometri lingkaran</p>	<p>Mekanikal</p>	<p>Gerak fasad secara radial, dan scaling, fungsi estetika dan optimalisasi pencahayaan alami.</p>
 <p>Swiss Tech Convention Center</p>	 <p>Geometri persegi panjang</p>	<p>Mekanikal</p>	<p>Gerak kisi secara horizontal dengan sensorik cahaya, fungsi optimaliasasi pencahayaan alami dan estetika.</p>



2.7.3. Kesimpulan obyek komparasi

Obyek Komparasi	School of the Arts Singapore	School of Arts, Design, & Media, NTU	Kesimpulan
Sekolah seni			
Lokasi	Singapura	Singapura	Sekolah seni sudah berkembang cukup pesat di negara-negara maju.
Tingkat sekolah	Setara SMP-SMA (High School Programme)	Program studi politeknik	Sekolah seni dimulai dari tingkat menengah sampai tingkat perguruan tinggi
Jenis sekolah	Sekolah internasional	Sekolah tinggi internasional	Sekolah terpadu yang berbasis kurikulum seni internasional
Disiplin ilmu	Ilmu sains, ilmu seni murni (melukis, memahat, fotografi), ilmu seni pertunjukan /performing arts, ilmu sosial dan bahasa.	Ilmu desain murni (fine arts), media komunikasi, dan media visual	Kelompok pendidikan dibagi menjadi dua yaitu seni rupa dan seni pertunjukan. (<i>visual fine arts & performing arts</i>)
Aspek arsitektural bangunan			
Arsitek/Perancang	WOHA	CPG Consultants	
Jumlah massa	3 massa	2 massa	Tatanan massa untuk bangunan sekolah berdasarkan fungsi kegiatan yang diwadahi
Tatanan massa	Cluster	Interlock	
Bentuk massa	Geometri persegi	Organik lengkung	Bentuk geometri persegi untuk fleksibilitas ruang
Struktur bangunan			
Konstruksi atap	Atap datar, dengan	Atap rooftop garden	Rooftop digunakan untuk siswa mengerjakan tugas, mencari inspirasi dan

	pemanfaatan rooftop untuk lapangan olahraga	berbentuk lengkung untuk ruang komunitas dan bersantai	bersantai
Konstruksi selubung bangunan	Kaca, vertical garden, alumunium	Kaca, vertical garden, alumunium	Ekspos kaca untuk daylight optimization dan vertical garden untuk estetika serta menurunkan suhu
Konstruksi lantai	Keramik, batu alam, bertingkat	Keramik, batu alam, bertingkat	Elemen lantai memberikan kesan yang sesuai dengan masing-masing karakter bangunan namun dengan material yang sama
Sirkulasi	Terpusat	Linier	Linier untuk memudahkan akses menuju ruang kelas
Sifat ruang	Blok, tertutup dan beberapa ruang fleksibel	Terbuka, terdapat innercourt, sirkulasi linear	Ruang terbuka untuk sirkulasi dan ruang santai.
Fasilitas	<ul style="list-style-type: none"> - City stage - Auditorium musik - Galeri seni - Gedung teater pertunjukan drama/ tari - Central plaza - Ruang pameran - Ruang kelas - Lapangan olahraga - <i>Gymnasium</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Galeri seni - <i>Central plaza</i> - Ruang pameran - Ruang kelas - <i>Lounge</i> 	Fasilitas yang diwadahi sesuai dengan kebutuhan fungsi bangunan. Bagi sekolah yang memiliki seni pertunjukan, harus memiliki ruang untuk pementasan yang biasanya diselenggarakan pada akhir semester.

Tabel 2.7-1 Kesimpulan obyek komparasi

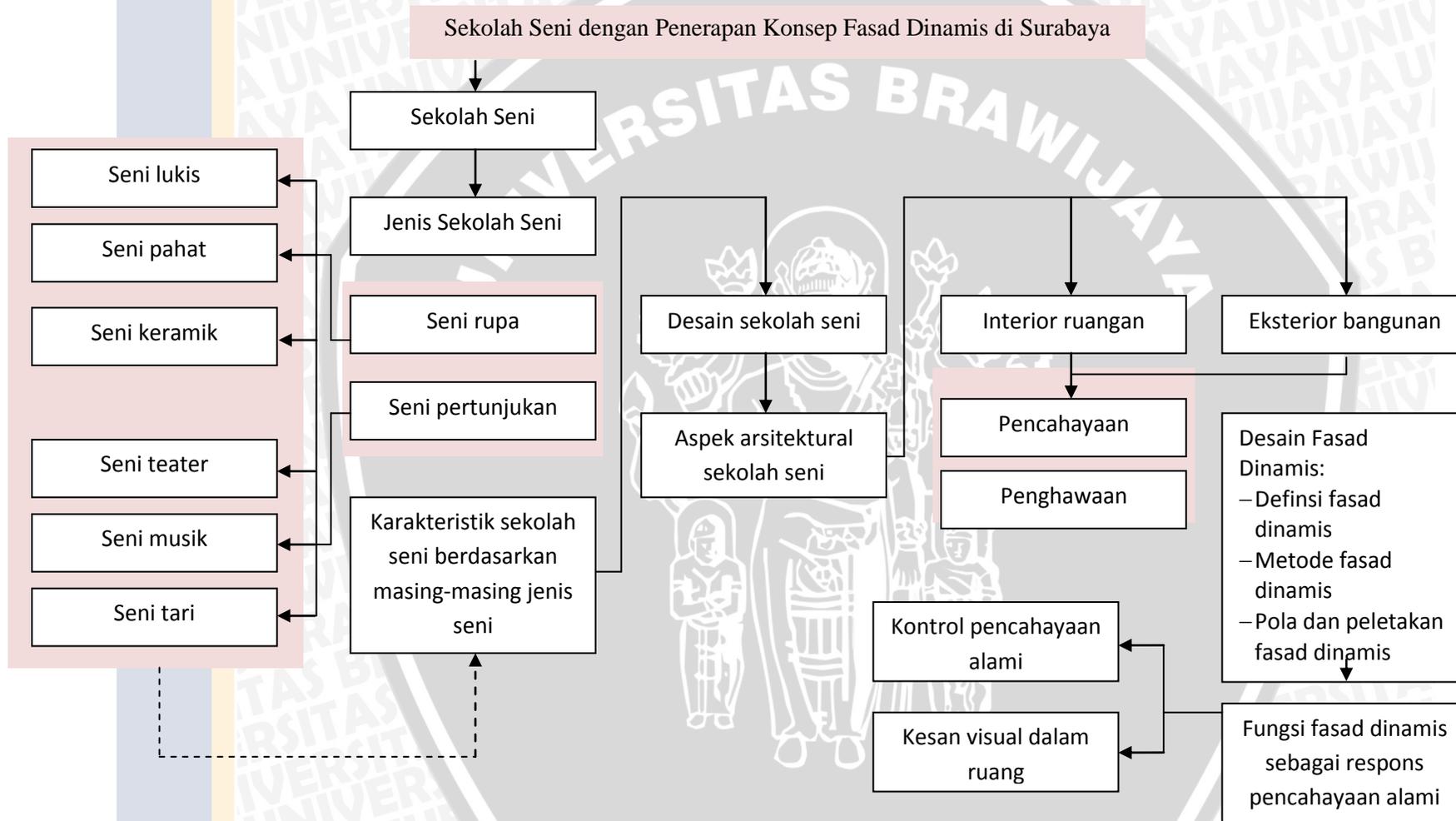
Obyek Komparasi	Arab World Institute	Ørestad Upper Secondary School	Neubiberg Elementary School	Kesimpulan
Aspek arsitektural bangunan				
Jumlah massa	Tunggal	Tunggal	Tunggal	Massa tunggal untuk mempermudah peletakan modul fasad dinamis
Bentuk massa	Geometri persegi	Geometri persegi	Geometri persegi	Bentuk geometri persegi untuk mempermudah peletakan modul fasad dinamis pada salah satu

				atau beberpa sisinya.
Sistem struktur	Konvensional	Konvensional	Konvensional	Struktur konvensional digunakan untuk mempermudah pelatakan dan pengaturan modul, serta curtain wall untuk aplikasi fasad dinamis
Konstruksi atap	Atap datar, beton	Atap datar, beton	Atap datar, beton	Atap datar digunakan untuk solar panel dan estetika
Konstruksi dinding	Tertutup dengan kaca	Terbuka pada level bawah dan tertutup pada level atas	Terbuka pada level bawah dan tertutup pada level atas	Pada bagian bawah digunakan untuk ruang komunitas atau ruang bersama
Konstruksi lantai	Keramik, datar	Keramik, ekspos level bertingkat, terdapat kemiringan	Keramik, datar	Lantai keramik untuk estetika
Sistem fasad dinamis				
Jenis fasad dinamis	Responsif mekanik	Responsif mekanik	Responsif mekanik	Mekanik dengan bantuan sistem motorik dan sensor
Metode gerak	Robotic	Folding	Folding	Metode gerak sesuai dengan fungsi ruang yang diwadahi
Sistem	Sistem grid	Sistem grid	Sistem grid	Sistem grid untuk memudahkan peletakan modul
Pola morfologi	Scaling	Translasi	Translasi	Gerak translasi digunakan untuk modul dengan hasil pencahayaan yang optimal, sedangkan scaling untuk menghasilkan cerlang bayang yang berbeda pada tiap modul.
Letak dan posisi peletakan	Fasad, vertikal	Fasad, vertikal	Fasad, vertikal	
Pola peletakan	Permanen	Permanen melekat 1 sisi	Permanen melekat 1 sisi	Permanen melekat pada 1 sisi digunakan agar gerak dinamis pada sisi lainnya
Skala	Variasi, banyak, meruang, tebal	Tipis, banyak, besar	Tipis, banyak, besar	Skala meruang untuk peletakan sensor dan gerak motorik
Geomteri/pola modul	Grid	Grid	Grid	Grid untuk memudahkan peletakan modul

Modul	Modul vertikal horizontal, grid persegi	Modul vertikal horizontal, grid panjang	Modul vertikal horizontal, grid panjang	Modul panjang untuk gerak translasi dari langit-langit hingga lantai pada satu level
Jarak modul	Ada, 5-10 cm	Ada, 3-5 cm	Ada, 5-10 cm	Jarak antar modul digunakan untuk perekat fasad terhadap struktur utama dan fasad yang lain
Keterkaitan antar modul	terpisah	terpisah	terpisah	
Bahan	<i>Stainless steel</i> dan kaca	Glass fiber reinforced polymers	Glass fiber reinforced polymers	Stainless steel untuk gerak dinamis yang bersifat tegas dan kaku, sedangkan GFRP untuk kesan santai dan kreatif.
Respons gerak	Cahaya alami	Cahaya matahari	Cahaya matahari	Menggunakan sensor cahaya matahari
Sistem fasad terhadap orientasi bangunan	Fasad dinamis terdapat pada sisi barat dan timur	Fasad dinamis terdapat pada sisi timur dan utara	Fasad dinamis <i>moveable</i> pada sisi timur dan barat, sedangkan sisi utara selatan berbentuk <i>fixed</i>	Sisi timur dan barat merupakan sisi yang paling sensitif terhadap cahaya matahari sehingga aplikasi fasad dinamis pada bagian ini bersifat <i>moveable</i> , sedangkan pada sisi utara dan selatan, sinar matahari tergolong stabil sehingga dapat diaplikasikan fasad dinamis yang bersifat <i>fixed</i> atau permanen.
Fasilitas	<ul style="list-style-type: none"> -Atrium -Museum seni rupa -Gallery seni rupa -Ruang kelas -Perpustakaan -Kantor 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang kelas - Atrium - Perpustakaan - Kafetaria - Taman 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang kelas - Kantor - Perpustakaan - Kafetaria - Taman 	

Tabel 2.7-2 Kesimpulan obyek komparasi

2.8. Kerangka Pemikiran Teoritis



BAB III

METODE PERANCANGAN

3.1. Metode perancangan

Fungsi sekolah seni dengan tujuan sebagai fasilitas penunjang pendidikan melalui sekolah terpadu, berupa kurikulum pendidikan seni internasional yang terdiri dari fungsi seni rupa (*visual and fine arts*), seni pertunjukan (*performing arts*), dan pendidikan akademik (sains, sosial, teknologi), dengan pendekatan smart building melalui fasad dinamis yang merespons pencahayaan alami untuk *daylight optimization* dan kesan visual dalam dan luar bangunan. Untuk itu, metode yang digunakan dan pendekatan perancangan yang terbagi diantaranya tahap desain berupa pengumpulan data (primer atau sekunder), analisa dan sintesa, sampai tahap perancangan (pra-rancang dan tahap rancangan), serta pembahasan hasil desain.

Metode yang digunakan secara umum antara lain :

- a. Metode deskriptif – analitik untuk mengawali proses perancangan dengan cara mencari data di lapangan dengan pengamatan secara objektif terkait dengan permasalahan. Pendekatan deskriptif digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik sekolah seni yang ditinjau secara teori. Obyek yang akan dirancang adalah sekolah seni dengan kelompok fungsi seni rupa (*visual and fine arts*), seni pertunjukan (*performing arts*), dan pendidikan akademik (sains, sosial, teknologi). Selanjutnya dikaitkan pada bangunan sekolah yang memiliki konsep smart building melalui fasad dinamis yang merespons pencahayaan alami yang diintegrasikan dengan karakteristik potensi wilayah dan kriteria ruang pada sekolah seni.
- b. Tahap analisis dan sintesa meliputi analisis perancangan sekolah seni yaitu analisis tapak, analisis programatik rancangan desain dasar bangunan serta analisis arsitektur fasad dinamis yang merespons potensi lingkungan yaitu pencahayaan alami. Pendekatan yang digunakan adalah moda gerak dinamis melalui sistem adaptif, kinetik, dan responsif, dengan pemilihan jenis fasad yang sesuai dengan kriteria masing-masing kelompok bangunan. Pendekatan konsep fasad dinamis pada analisis perancangan sekolah seni ini dilakukan dengan mengukur secara kualitatif dan kuantitatif konteks serta karakteristik tapak terkait dengan iklim, yang diambil berdasarkan karakteristik fisik wilayah, data curah hujan, arah angin, garis edar

matahari, yang dihasilkan dari pendekatan rasionalistik (data BPS). Dari hasil analisis ini, akan dilihat kesinambungannya pada desain rancangan bangunan dari masing-masing aspek yang terkait. Lokasi tapak yang berada di Kota Surabaya dengan potensi pencahayaan alami yang dapat dimanfaatkan untuk sistem fasad dinamis sehingga dapat menggerakkan modul fasad untuk fungsi optimalisasi pencahayaan alami dan kesan visual pada interior dan eksterior bangunan.

- c. Pada tahap perancangan dimulai dengan eksplorasi desain pada tahap sintesa yang akan dihasilkan melalui proses analisa dan menghasilkan konsep, ditransformasikan dalam bentuk rancangan desain, menggunakan metode parametrik dengan pendekatan:
 1. Pendekatan Kanonik (*Canonic Approach*) yang dikaitkan dengan pendekatan numerik yang digunakan dalam mencari desain dan bentuk bangunan, dimensi, peletakan pada tapak, dan mekanisme yang terkait modul fasad dinamis sebagai *responsive architecture* yang merespon pencahayaan alami.
 2. Pendekatan pragmatik (*Pragmatic Approach*), dikaitkan dengan pendekatan rasionalistik dan *dynamic responsive system*, yaitu tetap berdasar pada kriteria yang ditetapkan untuk mencari bentuk, pola, orientasi dari tata massa bangunan sekolah seni sesuai dengan kondisi eksisting tapak dan tematik perancangan.
 3. Tahap perancangan dibagi dua yaitu tahap pra-rancang yang berbentuk konsep desain, dan tahap rancangan desain yang meliputi produk hasil desain dan bahasan hasil yang berdasarkan orientasi kriteria desain sekolah seni dan perancangan fasad dinamis.
- d. Pembahasan hasil desain dengan melakukan pertimbangan ulang terhadap konsep perancangan, batasan, dan rumusan masalah yang telah ditetapkan. Metode deskriptif analitik digunakan dalam upaya untuk memberikan gambaran konsep desain. Pembahasan menggunakan software Autocad 2013 untuk pembuatan gambar denah, tampak, dan potongan bangunan. Software Sketchup untuk modelling dan eksplorasi bentuk bangunan untuk memberikan solusi atas permasalahan yang telah dirumuskan secara tiga dimensi pada tapak dan untuk memberikan gambaran bentuk modul fasad terhadap bangunan sekolah seni. Selain itu, juga berguna untuk mengetahui pembayangan di dalam ruang kelas berdasarkan bentuk model fasad dinamis untuk menghasilkan cerlang bayang dan kesan visual, selain itu terdapat aplikasi Ecotect untuk melihat pola penyebaran sinar pada ruang kelas.

3.2. Metode Pengumpulan Data

3.2.1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya, bisa melalui pengamatan, wawancara, atau survei. Pada perancangan yang akan dilakukan data primer berupa data pengamatan yang berdasar fungsi bangunan sejenis meliputi data fisik seperti kondisi bangunan, kriteria ruang pada sekolah seni, pola ruang serta sirkulasi pada bangunan sekolah seni. Data primer dapat diperoleh dari survei lapangan yaitu RTRW, RDTRK, BPS Kota Surabaya (Kondisi penduduk, iklim, dan geografi). Data tersebut diperoleh dengan cara :

a. Survei lapangan

Pengamatan langsung ke lokasi tapak yang dipilih serta lingkungan sekitarnya di Kawasan Wiyung, Kota Surabaya dengan tujuan untuk mengetahui secara langsung keadaan dan kondisi sebenarnya dari tapak, sisi positif dan negatif dari tapak, potensi yang dapat dimanfaatkan, dan permasalahan di sekitar site.

b. Wawancara

Untuk memperoleh data mengenai minat dan bakat anak melalui wawancara pada instansi lembaga sekolah seni non formal, kursus seni rupa dan pertunjukan yang ada di Kota Surabaya. Dari data tersebut memperoleh hasil berupa angka yang menunjukkan minat dan bakat anak, tahun berdirinya sekolah seni non-formal tersebut, fasilitas yang tersedia, dan rentang usia anak yang mengikuti kursus tersebut.

3.2.2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang sudah dipublikasikan untuk konsumsi umum. Data sekunder pada proses perancangan ini yang dijadikan sebagai pendukung data primer yang diambil dari beberapa studi literatur perancangan sebelumnya, jurnal ilmiah, serta buku referensi dan situs internet yang relevan yang mendukung data seperti teori tentang sekolah seni, fasad dinamis, efek pencahayaan pada bangunan sekolah, dan lain-lain. Proses mendapatkan data sekunder ini dilakukan dengan cara melakukan pencatatan atau pengambilan data dari orang lain atau instansi yang terkait.

a. Studi literatur

Data yang berasal dari literatur yang meliputi teori-teori tentang sekolah seni, fasad dinamis, efek pencahayaan pada bangunan sekolah. Bertujuan untuk mendukung dan

melengkapi data primer yang selanjutnya dianalisis dan diperoleh sintesa sebagai acuan dalam perancangan sekolah seni.

b. Studi komparasi

Dengan cara mencari informasi yang terkait dengan jenis sekolah seni, disiplin ilmu yang diajarkan, aspek arsitektural, dan fasilitas ruang yang diberikan kemudian ditarik kesimpulan agar mengetahui kriteria bangunan sekolah seni berdasarkan bangunan yang sudah ada.

3.3. Parameter Perancangan Bangunan

Parameter perancangan bangunan sekolah seni ini berdasarkan hasil penelusuran secara empirik kualitatif dengan pendekatan *responsive facade system* yaitu dengan cara mengumpulkan kriteria dari sistem fasad dinamis yang dikaitkan dengan bangunan sekolah dan fungsi sekolah seni yang akan diintegrasikan dengan konteks respons terhadap potensi lingkungan/alam yaitu pencahayaan alami dengan dampak akan memberikan gerak dinamis pada fasad bangunan secara mekanik maupun manual.

Dalam proses pemilihan fasad dinamis ini ditinjau dari pendekatan responsive architecture melalui eksplorasi rancangan berupa tampilan fasad bangunan sesuai dengan jenis fasad dinamis yang telah dipilih. Parameter yang digunakan antara lain parameter perancangan museum seperti tapak, tata massa bangunan (ruang luar), bentuk dan tampilan bangunan, tata ruang dalam, serta sistem struktur yang dikaitkan dengan parameter pendekatan konsep fasad dinamis yang responsif terhadap pencahayaan alami.

3.4. Metode Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data yang menunjang untuk proses perancangan sekolah seni, kemudian akan dipilih dan diolah untuk mendapatkan hasil secara terprogram. Untuk tahapan ini, akan dianalisis berdasarkan masalah yang akan dipecahkan dalam perancangan. Proses analisa dan sintesa ini akan mendapatkan hasil perancangan yang berupa kriteria dan konsep yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan.

3.4.1. Analisis

Proses analisis dibagi menjadi beberapa bagian yaitu analisis kawasan perancangan yaitu analisis tapak dan lingkungan sekitar, analisa bentuk, tata massa, dan tampilan bangunan. Analisis terhadap obyek perancangan yaitu analisis fungsi

bangunan, analisis tata ruang kelompok seni yang akan diajarkan, analisis struktur, analisis utilitas, dan analisis modul fasad yang akan dipilih berdasarkan kriteria masing-masing karakteristik bangunan.

a. Analisis tapak dan lingkungan

Data mengenai lokasi tapak dan lingkungannya, kondisi geografis, iklim yang diperoleh dari survei lapangan yang disesuaikan dengan data BPS dan BMKG Kota Surabaya, dianalisis dengan mencari potensi dan kekurangan yang dapat dimanfaatkan dan dicari solusi yang tepat secara makro dan mikro. Analisis tautan lingkungan berguna untuk menganalisis faktor yang menjadi potensi tapak, serta hubungan yang terjadi di dalam tapak secara programatik. Analisis tapak yang diperlukan antara lain :

- 1) Posisi tapak dalam skala kawasan atau kota
- 2) Analisa lingkungan sekitar tapak
- 3) Analisa spesifikasi secara internal yang mencakup kondisi geografis, kontur, aksesibilitas, sirkulasi, pencapaian, orientasi tapak, dan lain-lain.

b. Analisis fungsi bangunan

Perancangan sekolah seni menggunakan pendekatan fungsional dan programatik yang ingin memenuhi kebutuhan aktivitas. Analisa fungsi bangunan ini diawali dengan cara analisa pelaku dan aktivitas, analisa ruang di dalam bangunan, persyaratan kualitatif dan kuantitatif ruang, pola ruang, besaran ruang, dan organisasi ruang.

c. Analisis pelaku dan aktivitas

Fungsi bangunan sebagai sekolah seni bertaraf internasional dikaitkan dengan kelompok pelaku yaitu kelompok tenaga pengajar, peserta didik, dan staff servis. Metode pendekatan fungsional dan programatik dipakai untuk analisa aktivitas dan pelaku yang akan berbeda. Analisis meliputi :

- a) Analisis pelaku aktivitas yaitu jumlah pelaku, tipe, karakteristik, perilaku, tuntutan, dan organisasi pelaku.
- b) Analisis aktivitas yaitu alur aktivitas, tipe, karakter, frekuensi, hubungan, dan tuntutan aktivitas.
- c) Analisis fasilitas yaitu jenis, besar ruang, letak, organisasi, sifat, dan persyaratan, serta fasilitas pendukung ruang.

d. Analisis tata ruang, massa, dan bentuk bangunan

Berupa analisa yang akan menghasilkan bentuk dan wujud bangunan sesuai dengan pendekatan masalah, yaitu memunculkan karakter bangunan yang dinamis, sesuai dengan konsep sekolah seni dengan penerapan fasad dinamis. Metode Programatik diaplikasikan pada analisa tata ruang yang telah disusun dengan alur fungsi utama dan fungsi penunjang, yang dikaitkan dengan analisa dan kriteria yang akan mencapai kesesuaian bentuk yang meliputi analisa karakter dan fungsi bangunan, tatanan ruang dalam dan luar bangunan, bentuk bangunan dalam konteks lingkungan, dan aplikasi fasad dinamis yang akan memberikan dampak terhadap bentuk tampilan bangunan.

e. Analisis struktur dan utilitas

Analisa struktur pada bangunan sekolah dikaitkan dengan fungsi, tapak, dan lingkungan. Posisi tapak berada pada tanah yang datar sehingga tidak membutuhkan perlakuan khusus terhadap sistem strukturnya. Metode programatik digunakan untuk penjelasannya dan dijelaskan dalam bentuk diagram dan deskriptif.

f. Analisis fasad dinamis yang merespons pencahayaan alami

Analisis fasad dinamis yang diterapkan pada bangunan sekolah dengan menentukan modul fasad dinamis sesuai dengan jenis-jenis fasad dinamis yang sudah ada, kemudian dikaitkan dengan kelompok fungsi seni dan akademik, pengaturan letak dan jarak pada ruang-ruang yang membutuhkan optimalisasi pencahayaan dan kesan visual. Metode parametrik dengan parameter pendekatan kanonik digunakan dalam aplikasi pemilihan jenis fasad dinamis pada sekolah seni.

Dengan cara mengkombinasikan seluruh aspek analisa untuk menjadi sebuah desain sekolah seni yang dapat menjadi wadah untuk tempat mengembangkan minat dan bakat anak dalam ilmu seni serta dapat mengaplikasikan sistem fasad dinamis yang merespons terhadap lingkungan yaitu pencahayaan alami.

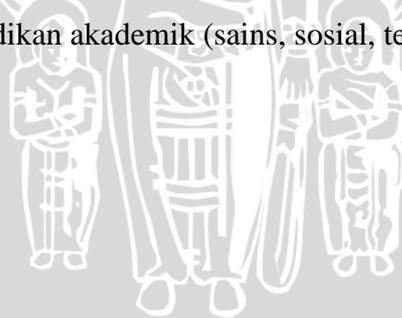
3.4.2. Sintesa

Sintesa diperoleh dari solusi atas penyelesaian dari permasalahan dan aspek-aspek yang telah dianalisis sebelumnya. Hasil dari sintesa ini merupakan acuan dalam merancang sekolah seni ini. Sintesa berupa gambaran awal konsep perancangan berupa konsep ruang, tapak, tampilan bangunan, pelaku aktivitas, struktur, dan sistem fasad dinamis yang akan digunakan pada desain sekolah seni.

3.5. Metode Perancangan

Dalam tahap metode perancangan, proses mentransformasi dan menerapkan hasil analisa dan sintesa ke dalam suatu konsep rancangan sekolah seni di Surabaya. Proses merancang ini didukung dari kriteria yang bersumber dari proses kesimpulan kajian teori serta analisa yang dilakukan selanjutnya yang mnghasilkan sintesa. Proses perancangan ini mneggunakan metode paramterik yang dapat mengintegrasikan hasil sintesa ke dalam konsep rancangan desain dengan menggunakan pendekatan programatik fungsional terhadap fungsi bangunan yang akan diwadahi yaitu sekolah seni. Setelah menemukan hasil parametrik kemudian menggunakan metode pragmatik untuk menemukan konsep massa bangunan dan tata letak massa pada tapak, dengan tetap memperhitungkan kaitan dengan kriteria dari fungsi tematik yaitu fasad dinamis.

Pendekatan kanonik ini dilakukan untuk memilih jenis fasad yang sesuai berdasarkan aturan yang sudah ada, pendekatan ini melalui kaidah geometri, matematis, keteraturan, modul, dan sebagainya. Pendekatan ini juga akan membantu dalam proses transformasi dinamis ke dalam bentuk massa bangunan dan fasad bangunan sesuai dengan konsep dinamis terhadap fungsi seni itu sendiri. Bentuk dan modul fasad dinamis ini diambil dari kajian yang sudah ada mengenaik fasad dinamis dan sifat-sifatnya kemudian diintegrasikan sesuai dengan kelompok fungsi bangunan yang ada yaitu kelompok fungsi seni rupa (*visual and fine arts*), seni pertunjukan (*performing arts*), dan pendidikan akademik (*sains, sosial, teknologi*).



3.6. Kerangka Pemikiran

