

Sekolah Seni dengan Penerapan Fasad Dinamis di Surabaya

Desi Ayu Kusuma, Agung Murti Nugroho, dan Heru Sufianto

Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

desiayukusuma@yahoo.com

ABSTRAK

Sekolah seni di Surabaya merupakan sekolah dengan sistem akademik berbasis seni pertama di Indonesia, dengan fasilitas utama yang terdiri dari bidang keilmuan seni rupa dan seni pertunjukan. Sifat ilmu seni yang selalu berkembang, bersifat dinamis, menginspirasi untuk membuat desain tampilan bangunan sekolah seni ini berbeda daripada sekolah pada umumnya, sehingga dinamis digunakan untuk kata kunci dalam pemilihan tampilan bangunan agar sesuai dengan fungsi bangunan. Fasad bangunan yang menggunakan sistem fasad dinamis merupakan sistem pintar untuk memberikan perubahan gerak secara otomatis dengan sensor lingkungan sekitar, yang dapat memberikan tampilan yang berbeda dari sisi luar bangunan dan memberikan manfaat bagi fungsi ruang didalamnya. Sekolah merupakan salah satu bangunan yang memerlukan pencahayaan alami yang optimal agar mendukung kenyamanan belajar anak, sehingga perancangan fasad dinamis ini menggunakan sensor pencahayaan alami untuk mengoptimalkan pencahayaan alami di dalam ruangan dan memberikan gerak modul fasad yang berbeda-beda sehingga dapat memberikan efek visual yang dinamis. Perancangan ini menggunakan metode deskriptif, programatik fungsional, analisis, dan parametrik yang akan menghasilkan beberapa kriteria perancangan sekolah seni, dengan hasil visualisasi fasad dinamis yang berbeda pada gedung seni sesuai dengan fungsinya, sehingga dengan adanya pengaturan ini fasad akan bergerak sesuai kebutuhan di dalam ruangan dan dari luar bangunan akan melihat modul fasad yang berubah-ubah sesuai dengan waktu atau pengaturan pengguna.

Kata kunci: sekolah, seni, fasad, dinamis

ABSTRACT

Art school in Surabaya is a school with the first arts-based academic system in Indonesia, with major facilities consisting of scientific fields of fine arts, and performing arts. The nature of the art science is always evolving, dynamic, inspired to make the display design art school building is different than the school in general, so the dynamic is used for the selection of keywords in the appearance of the building to suit the function of the building. Facades of buildings that use dynamic facade system is a smart system to provide a change of motion sensor automatically with the surrounding environment, which can provide a different look from the outside of the building and provide benefits for the function space therein. School is one of the buildings that require optimal natural lighting in order to support the comfort of the child's learning, so that this dynamic facade design using natural light sensor to optimize natural lighting in the room and motion modules provide different facade so that it can provide a dynamic visual effect. This design process uses descriptive, functional program, analyse, and parametric methods, to result some criterias of art school design, in order to different dynamic facades visualization of the art building to suit the building function, so that with this arrangement the facade will be moved as needed in the room and on the outside of the building will see the facade modules that vary according to time or user settings.

Keywords: school, arts, facade, dynamic

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan perkembangan pendidikan yang cukup pesat dalam tingkat dasar menengah, namun tidak diiringi dengan perkembangan pendidikan yang mengarah kepada minat dan bakat anak. Hal ini terkait dengan fungsi pendidikan dasar menengah yang 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. Berdasarkan fakta-fakta pendidikan yang ada di Indonesia, pemerintah melakukan revolusi pendidikan dengan sekolah terpadu pada tingkat dasar menengah, dengan salah satu cabang sekolah terpadu adalah sekolah seni. Indonesia telah memiliki beberapa sekolah tinggi dengan bidang keilmuan seni namun belum memiliki sekolah terpadu berbasis seni pada tingkat dasar menengah. Penggunaan teknologi *smart facade* pada bangunan sekolah telah diterapkan di beberapa negara maju di dunia, *smart facade* berguna untuk memaksimalkan potensi yang ada pada lingkungan untuk berdampak pada bangunan, penggunaan *smart facade* merupakan salah satu tujuan dibangunnya sekolah seni yang memiliki karakteristik dinamis untuk menggunakan *dynamic facade system* dengan teknologi *smart facade* untuk menciptakan bangunan sekolah seni yang inspiratif dan mengoptimalkan potensi alam yaitu pencahayaan alami.

2. Bahan dan Metode

Penyelenggaraan sekolah seni menurut Arts Education for the Development of the Whole Child, ilmu seni yang akan diajarkan berupa seni murni dan seni pertunjukan. Dalam perancangan sekolah seni dengan sistem fasad dinamis yang menggunakan sensor pencahayaan alami, pencahayaan alami ini menciptakan persepsi visual pada suatu ruang sehingga indera manusia yang ada di dalamnya dapat merespons seperti apa kondisi ruangan tersebut (Iwai, 2013) Menurut Steffy dalam Manurung (2002), terdapat lima pengaruh terkait pencahayaan dalam arsitektur yaitu *visual clarity*, *spaciousness*, *preference*, *relaxation*, dan *intimacy*. Penerapan fasad dinamis ini akan membantu dalam perancangan untuk memberikan identitas pada masing-masing fungsi bangunan. Fasad dinamis memiliki beberapa metode antara lain responsif mekanik, sistem piston, sistem payung, sistem grid, dan *structural placement* (Romero, 2011) sedangkan teknik dasar dalam perancangan modul fasad dinamis antara lain teknik *folding*, *robotic system*, *hybrid system (translation, rotation, scaling)*

Metode yang digunakan dalam perancangan ini adalah deskriptif, programatik fungsional, analisis sintesis, dan parametrik. Penggunaan metode deskriptif digunakan untuk meninjau latar belakang perancangan bangunan, mengkaji teori melalui literatur dan menganalisis obyek terdahulu untuk mendeskripsikan secara detail dari segi arsitektural. Penggunaan metode programatik fungsional digunakan untuk menganalisis program ruang, tapak, dan bangunan serta analisis pola aktivitas dan fungsional terkait bangunan sekolah, dengan menggunakan metode ini akan dihasilkan besaran ruang yang menentukan luas tapak dan bangunan. Penggunaan metode analisis sintesis digunakan untuk analisis fungsi, pelaku, dan aktivitas terkait pola dan kriteria ruang, analisis tapak, bentuk dan tampilan bangunan, serta tata massa, sirkulasi dan lansekap. Metode ini menganalisis beberapa alternatif yang akan menjadi suatu sintesis untuk menghasilkan konsep perancangan. Dalam perancangan sekolah seni dengan menggunakan sistem fasad dinamis tentu akan membutuhkan suatu parameter, dalam hal ini menggunakan metode parametrik untuk menganalisis jenis, karakteristik, bentuk,

metode, dan sistem yang digunakan pada fasad dinamis, terkait dengan fungsi bangunan yaitu seni rupa, dan seni pertunjukan. Melalui metode parametrik ini, akan menghasilkan konsep bentuk fasad dinamis, fungsional, dan simulasi sebagai parameter bentuk dan sudut bukaan fasad. Proses simulasi menggunakan software Ecotect Radiance, dan SimLab.

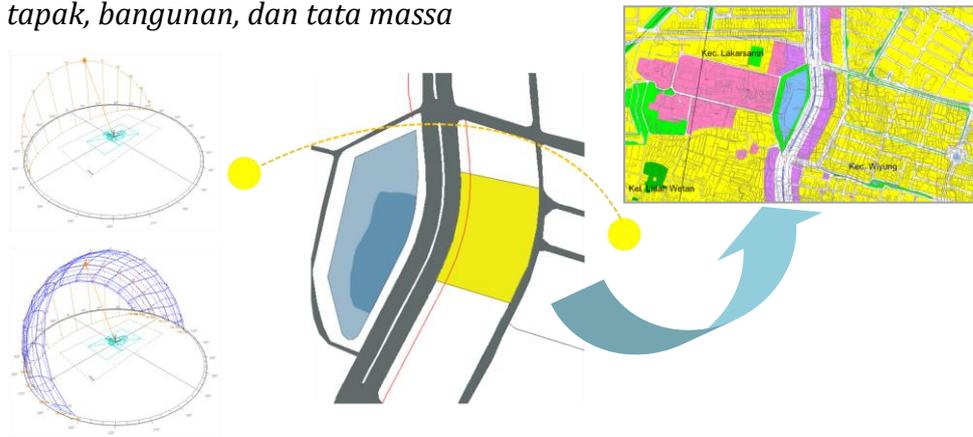
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Lokasi Perancangan

Lokasi perancangan berada di Jalan Raya Babatan Unesa, Surabaya, Jawa Timur. Pemilihan lokasi ini berdasarkan beberapa pertimbangan antara lain posisi yang strategis untuk pembangunan sekolah seni, sasaran peserta didik, dan persebaran lulusan ke perguruan tinggi berbasis seni di seluruh Indonesia. Di Indonesia telah memiliki beberapa sekolah tinggi seni yang tersebar di beberapa kota antara lain Jakarta, Jogjakarta, Bandung, Denpasar, namun Surabaya sebagai Ibukota Jawa Timur belum memiliki sekolah seni yang dapat mendukung minat dan bakat anak sejak dini. Perkembangan pendidikan di Kota Surabaya yang cukup pesat, menjadi lokasi yang tepat untuk pemilihan *site* untuk pengembangan pendidikan.

3.2 Analisis Perancangan Sekolah Seni

3.2.1 Analisis tapak, bangunan, dan tata massa



Gambar 1. Analisis Tapak

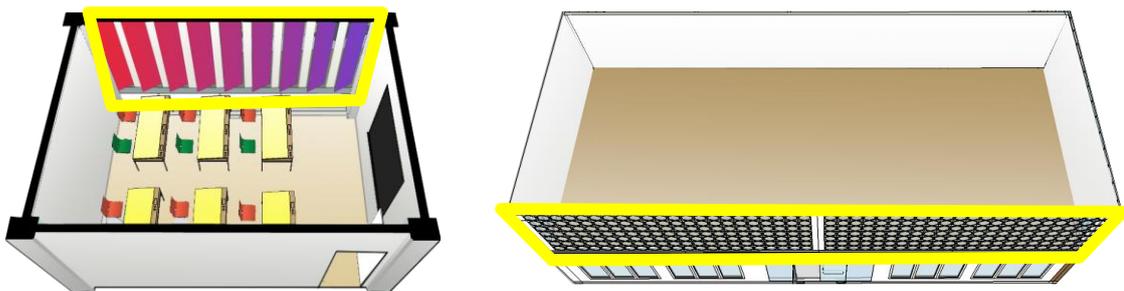
Tapak memiliki luas 1.9 Ha, luas lahan sesuai dengan standar kebutuhan lahan untuk sekolah seni dengan fungsi seni rupa dan seni pertunjukan, dan kondisi eksisting tapak memiliki kontur rata sehingga memudahkan untuk proses *massing* dan lokasi tapak berada pada area urban sehingga memudahkan pencapaian dan sasaran calon peserta didik. Tata massa membujur dari arah timur ke barat dengan pertimbangan pencahayaan alami dan orientasi bangunan. Analisis tapak terkait dengan sirkulasi akan membentuk pencapaian yang berbeda pada pintu masuk dan pintu keluar untuk memudahkan sirkulasi di luar tapak, selain itu kondisi tapak yang berada di depan jalan lingkar barat membutuhkan pengamanan khusus terkait fungsi bangunan. Analisis lansekap digunakan untuk memilih jenis vegetasi yang cocok diterapkan pada sekolah seni, terkait dengan peletakan fasad dinamis yang membutuhkan ruang yang cukup luas agar sinar matahari dapat masuk secara optimal dan tidak terkena pembayangan.

3.2.2 Analisis bentuk dan tampilan bangunan

Bentuk bangunan yang akan dirancang kubus solid dengan arah membujur dari barat ke timur, karena bentuk massa yang memanjang akan mempermudah peletakan ruang-ruang kelas yang menggunakan fasad dinamis serta penerapan sistem fasad dinamis berdasarkan fungsinya. Kriteria massa bangunan sekolah yaitu kemudahan pencapaian, dan sirkulasi, pemanfaatan ruang secara optimal sehingga tidak ada ruang sisa yang besar pada bangunan, dan memberikan kenyamanan ruang pada siswa. Dengan adanya konsep dinamis pada sekolah seni ini maka perlu adanya elemen arsitektural yang memberikan kesan dinamis pada massa bangunan. Tampilan fasad bangunan sekolah seni sebagian besar terpenuhi dengan modul fasad dinamis berdasarkan objek komparasi yang telah dianalisis. Fasad dinamis ini pada tampilan bangunan akan memberikan tampilan pola modul yang berbeda-beda setiap waktunya secara dinamis bergerak karena adanya cahaya alami yang mengenai sensor kinetik yang akan membuat modul fasad bergerak.

3.3 Analisis Tematik Fasad Dinamis

Berdasarkan analisis dan studi literatur terkait, maka dapat disimpulkan kriteria fasad dinamis pada bangunan sekolah seni antara lain dinamis (dapat bergerak sesuai dengan aspek sensorik dalam hal ini adalah pencahayaan alami), memberikan kesan yang berbeda pada bangunan sekolah pada umumnya dengan adanya perubahan-perubahan pada gerak dinamis fasad, memberikan penyinaran yang berbeda di dalam ruang melalui bentuk modul fasad dinamis, dalam hal ini, sistem mekanika fasad dinamis pada sekolah seni akan didasarkan dari analisis pencahayaan pada tapak, terkait dengan pada sisi bangunan mana saja yang akan diberikan fasad dinamis. Pola ini akan relatif sama untuk setiap bulannya namun ada beberapa bulan dalam setahun dengan penyinaran maksimal. Melalui kriteria yang telah dianalisis tersebut maka untuk modul fasad dinamis akan dibagi menurut bentuk, dimensi, peletakan, dan mekanisme yang sesuai dengan konsep sekolah seni dan masing-masing fungsi ruangnya yang akan menghasilkan pola pergerakan dan arah yang dinamis. Bentuk geometri modul fasad dinamis yang telah ada dikelompokkan menjadi geometri heksagonal (*umbrella system*), geometri heksagonal (sistem piston), geometri persegi panjang, geometri persegi, geometri lingkaran. Masing-masing bentuk geometri memiliki keunggulan dan geometri persegi panjang yang berfungsi paling optimal untuk diterapkan pada bangunan sekolah seni dengan fungsi optimalisasi cahaya pada ruang kelas (digunakan pada ruang kelas seni dengan tingkat penerangan 500-700 lux), dan geometri heksagonal dengan sistem payung yang akan membuat cerlang bayang cahaya untuk memberikan efek dinamis di dalam ruangan pada kelompok seni pertunjukan.



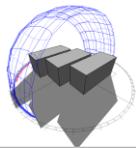
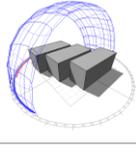
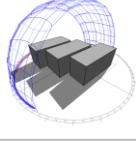
Gambar 2. Analisis Tematik Fasad

Untuk mengetahui seberapa besar bukaan sudut pada fasad dinamis dengan geometri persegi panjang, serta besarnya luas modul pada geometri heksagonal, maka membutuhkan simulasi, proses simulasi ini melalui tahap *trial and error* dan hasil dari simulasi akan dianalisis berdasarkan kebutuhan visual yang akan memberi kesan dinamis dari tampilan luar bangunan. Proses simulasi ini melalui beberapa tahap antara lain:

1. Posisi modul terhadap orientasi bangunan

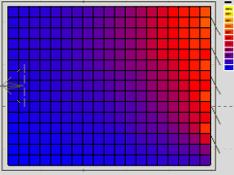
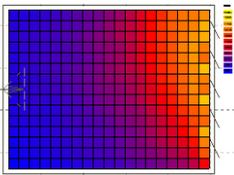
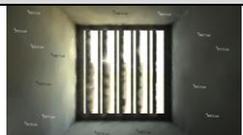
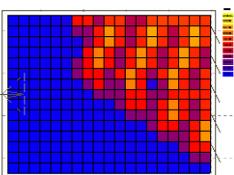
Pada tahap ini model bangunan disimulasikan berdasarkan pola pembayangan matahari sepanjang tahun dan hasilnya menunjukkan pembayangan maksimum dan minimum pada tapak pada tanggal 21 Juni pukul 08.00 (jam siswa masuk sekolah), 12.00 (tengah hari), dan 15.00 (jam siswa pulang sekolah).

Tabel 1. Posisi Modul terhadap Orientasi Bangunan

21 Juni (08.00)		
21 Juni (12.00)		
21 Juni (15.00)		

2. Menentukan besar sudut dan bukaan dengan menggunakan Ecotect Radiance dengan metode *trial and error*

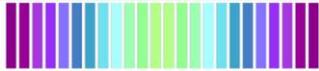
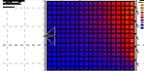
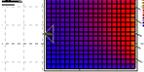
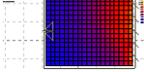
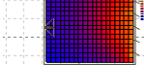
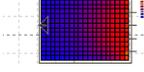
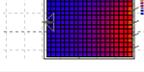
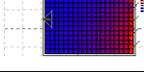
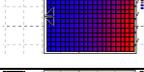
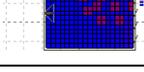
Tabel 2. Sampel Hasil Simulasi Ecotect Radiance pada Gedung Seni Rupa

-30°	08.00		 Rentang pencahayaan pada beberapa titik antara 81-981 lux.
-30°	12.00		 Rentang pencahayaan pada beberapa titik antara 280-2.080 lux.
-30°	15.00		 Rentang pencahayaan pada beberapa titik antara 640-32.040 lux.

Dari contoh hasil simulasi di atas dapat diketahui sudut bukaan yang tepat pada pukul 08.00 adalah -30° dan menurut hasil analisis gerak rotasi modul fasad akan

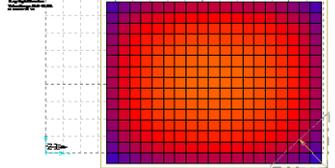
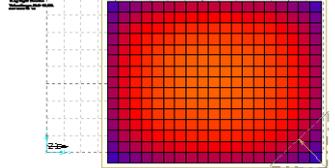
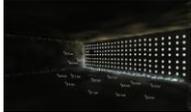
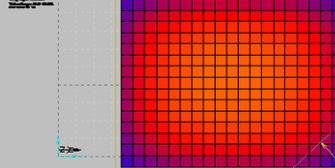
bergerak dan menghasilkan visualisasi modul fasad yang telah diberi material warna cerah untuk memperjelas perubahan bentuk fasad bangunan.

Tabel 3. Visualisasi Tampilan Bangunan berdasarkan Analisis Hasil Simulasi Gedung Seni Rupa

Waktu	Sudut bukaan	Tampak depan sisi fasad dinamis	Illuminance radiance (lux) / ruang
08.00	-30°		
08.00	-60°		
12.00	-45°		
12.00	-60°		
12.00	90°		
12.00	60°		
12.00	45°		
12.00	30°		
15.00	30°		

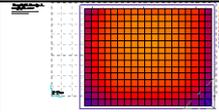
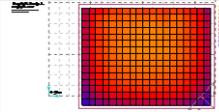
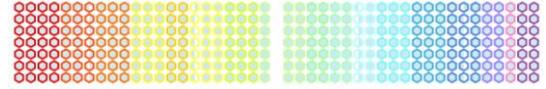
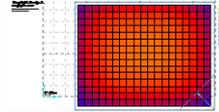
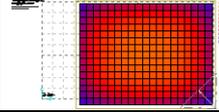
Sedangkan simulasi untuk modul geometri heksagonal dibagi menjadi empat jenis yaitu bukaan satu hingga bukaan empat, dengan contoh sampel bukaan satu yaitu bukaan minimum, adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Sampel Hasil Simulasi *Ecotect Radiance* pada Gedung Seni Pertunjukan

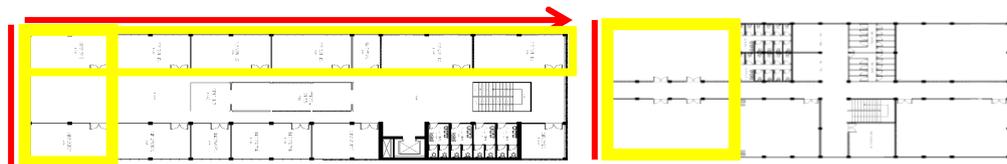
1	08.00		 Rentang pencahayaan pada beberapa titik antara 10-43 lux
1	12.00		 Rentang pencahayaan pada beberapa titik antara 15-41 lux.
1	15.00		 Rentang pencahayaan pada beberapa titik antara 50-110 lux.

Dari contoh simulasi di atas maka yang paling optimal adalah bukaan satu digunakan pada pukul 15.00 karena memenuhi syarat lux yang dibutuhkan, dan menurut hasil analisis gerak *scaling* maka visualisasi gerak fasad dinamis pada gedung seni pertunjukan antara lain sebagai berikut:

Tabel 5. Visualisasi Tampilan Bangunan Berdasarkan Analisis Hasil Simulasi Gedung Seni Pertunjukan

Luas modul	Waktu	Tampak depan sisi fasad dinamis	Daylight factor (%)	Tingkat iluminansi
POSISI 4 0,134 m ²	08.00			Sedang
POSISI 3 0,096 m ²	12.00			Sedang
POSISI 2 0,065 m ²	12.00			Sedang
POSISI 1 0,039 m ²	15.00			Sedang

3.3.1 Peletakan modul fasad dinamis



Gambar 3. Posisi Modul Fasad terhadap Ruang

Pada gambar di atas menjelaskan tentang posisi fasad dinamis yang diletakkan pada ruang-ruang belajar dan ruang utama yang membutuhkan pengaruh dari perubahan fasad dinamis serta optimalisasi pencahayaan alami yaitu ruang studio seni rupa dan ruang ruang studio rehearsal seni pertunjukan. Peletakan modul fasad dinamis pada bangunan kelompok seni rupa, gerak, dan musik pada lantai dua mempertimbangkan faktor keamanan dan faktor yang mempengaruhi kerja sensor cahaya matahari karena pembayangan.

3.4 Konsep Perancangan

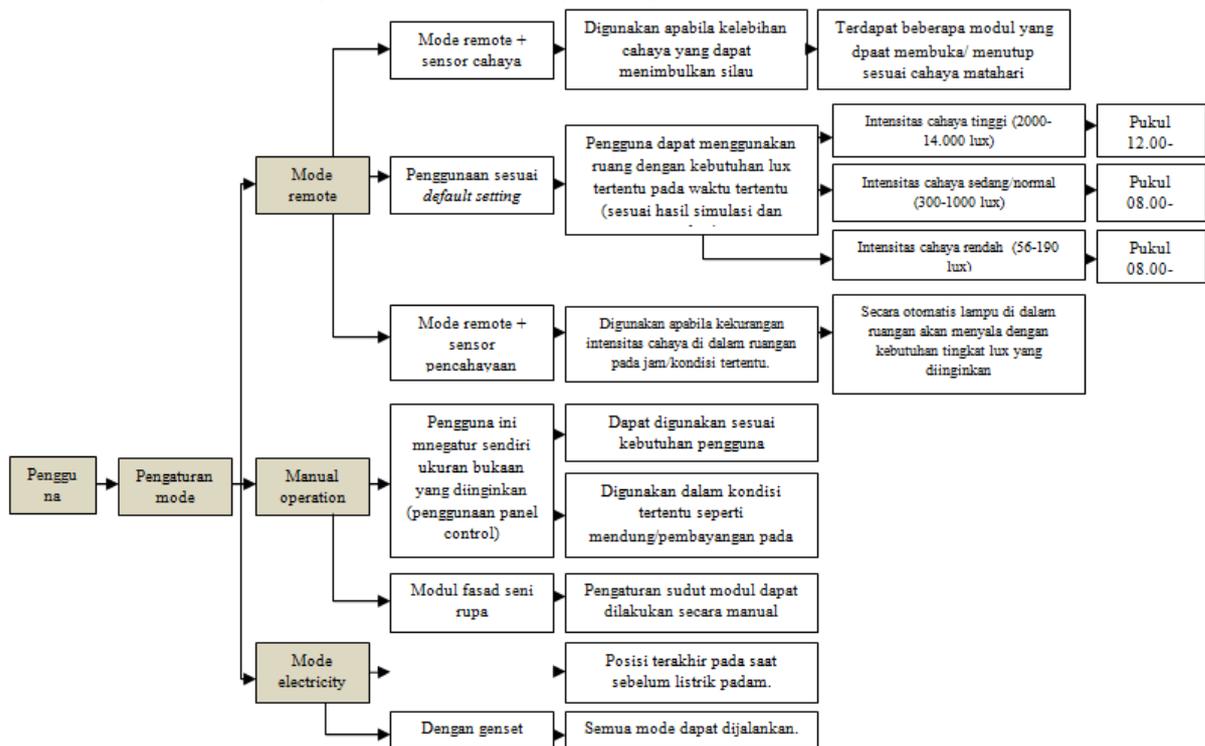
Konsep fasad dinamis terkait dengan dimensi modul yang telah ditentukan berdasarkan hasil analisis yaitu dibagi menjadi dua kelompok modul fasad yaitu modul fasad kelompok seni rupa dan modul fasad kelompok seni gerak dan musik. Pada masing-masing memiliki pola gerak, ukuran, dan sistem yang berbeda. Berikut adalah konsep modul fasad pada kelompok seni rupa.

- a) Pada kelompok seni rupa modul bergerak secara linier dan rotasi sehingga memiliki sumbu untuk berputar
- b) Bentuk modul geometri persegi panjang
- c) Material berupa plat aluminium dan panel kaca

- d) Terdapat perbedaan warna yang berbeda pada satu sisi modul fasad dan sisi lainnya
- e) Dimensi modul berukuran 4 x 0,6 m
- f) Pada massa kelompok seni rupa akan terdapat dua sisi dengan arah orientasi yang berbeda sehingga hasil analisis terhadap masing-masing orientasi pun berbeda.
- g) mode ini memudahkan pengguna ruangan untuk mengatur fasad sesuai dengan kebutuhan
- h) Sistem gerak modul fasad dinamis dibagi menjadi empat mode yaitu mode sensor, mode remote, manual operation (listrik mati), dan manual operation (listrik menyala).

Selain pengaturan pada kelompok seni rupa, modul fasad dinamis juga digunakan pada kelompok seni gerak dan musik yang memiliki konsep sebagai berikut.

- a) Pada kelompok seni gerak dan musik modul bergerak secara scaling dan radial.
- b) Bentuk modul geomteri heksagonal
- c) Material berupa plat alumunium dan panel kaca
- d) Terdapat perbedaan warna yang berbeda pada satu sisi modul fasad dan sisi lainnya
- e) Dimensi modul berukuran berbeda-beda pada masing-masing posisinya yaitu sebesar 0,134 m², 0,096 m², 0,065 m², dan 0,039 m².



Gambar 4. Diagram sistematika kinerja fasad dinamis

4. Kesimpulan

Dalam perancangan bangunan sekolah yang menggunakan tematik fasad dinamis yaitu fasad yang dapat bergerak menyesuaikan lingkungannya dalam hal ini menggunakan sensor pencahayaan alami. Penggunaan fasad dinamis ini berfungsi dalam beberapa hal antara lain fungsi estetika, optimalisasi pencahayaan alami melalui otomatisasi sistem fasad yang terintegrasi, dan memberikan kesan ruang pada area yang mendapat pola pencahayaan dari bentuk modul fasad. Potensi penggunaan sisi yang menggunakan modul fasad ini juga dikaitkan dengan tata ruang dalam yang disesuaikan dengan persyaratan pencahayaan alami di dalam ruang, agar fungsi tematik fasad

dinamis dapat berfungsi untuk optimalisasi pencahayaan alami di dalam ruangan. Sistem fasad dinamis ini memiliki beberapa pengaturan atau mode yang menjadi pilihan pengguna ruangan saat akan memasuki ruangan. Sistem ini diatur untuk memudahkan pengguna dalam menentukan mode mana yang akan digunakan yaitu mode sensor yang dapat mengatur cahaya matahari berlebih yang masuk ke dalam ruangan. Mode remote yaitu mode yang telah diatur sesuai *default setting* dalam hal ini memasukkan besarnya sudut perubahan sesuai hasil simulasi yang menunjukkan kebutuhan intensitas lux di dalam ruangan. Sehingga dengan adanya pengaturan ini fasad akan bergerak sesuai kebutuhan di dalam ruangan dan dari luar bangunan akan melihat modul fasad yang berubah-ubah sesuai dengan waktu atau pengaturan pengguna.

Daftar Pustaka

- [1] Iwai, Kaori. 2003. *Arts Education in Asia*. Thailand: Division of Arts and Cultural Enterprise.
- [2] Romero, Loretta. 2011. *Adaptive Facade: Climate Responsive Facade System*. Tesis. Chicago: Illinois Institute of Technology.
- [3] Upitis, Rena. 2011. *Art Education for the Development of the Whole Child*. Ontario: Queen's University, Kingston.
- [4] Manurung, Parmonangan. 2009. *Pencahayaan Alami dalam Arsitektur*. Yogyakarta: Andi Offset.