BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 Karakteristik Selubung Bangunan

Kemampuan bangunan mengonservasi energi salah satunya adalah dari aspek selubung bangunan. Bedasarkan prinsip perhitungan kemampuan selubung untuk menahan transfer panas, bangunan perlu mempertimbangkan desain selubung bangunan. Menurut Krier (1988) [8], fasad merupakan elemen visual bangunan yang menggambarkan karakteristik fungsi dan makna dari bangunan tersebut. Perancangan karakteristik fasad melibatkan komposisi dengan menciptakan kesatuan yang harmonis menggunakan komposisi proporsional, unsur vertikal – horizontal yang terstruktur, material, warna, dan elemen – elemen dekoratif. Proporsi, bukaan, tinggi bangunan, prinsip repetisi, keseimbangan, serta tema menjadi komposisi yang juga penting dalam menggambarkan karakter fasad bangunan.

Elemen pada selubung bangunan yang dapat diolah dan diamati adalah dnding bangunan. Bagian ini menjadi bagian terluas, faktor penentu utama penilaian karakteristik bangunan. Kriteria dan komponen penilaian pada dinding bangunan antara lain :[8]

1. **Proporsi massif-transparan**

   Permainan perbandingan bukaan (transparan) dan dinding (masif) didapati menjadi komponen yang mampu menampilkan efek karakter visual bangunan gedung.

2. **Efek vertikalitas – horizontalitas**

   Konfigurasi elemen vertikal dan horizontal dapat memberikan efek visual pada selubung bangunan. Beberapa hal yang dapat menjadi elemen konfigurasi vertikal – horizontal antara lain : pola perpetakan jendela/pintu, proporsi jendela/pintu, atau konstruksi alat peneduh / sunblinds.

3. Warna dinding

Warna dinding merupakan komponen yang paling berpengaruh pada tampilan karakter selubung bangunan. Warna memiliki fungsi sebagai aksen dan atau penunjuk identitas bangunannya.

4. Material dinding

Pemilihan bahan/material pada selubung bangunan dapat menimbulkan kesan / efek visual yang berbeda bagi pengamat. Sebagai contoh tekstur kasar terkesan mendekat, halus terkesan menjauhi, serta berbagai macam sifat tekstur lainnya.

2.2 Kinerja Efisiensi Energi Selubung Bangunan

2.2.1 Metode Desain Selubung Efisien Energi

Selubung bangunan berkinerja tinggi tidak sekadar penghalang interior dengan eksterior. Selubung bangunan berkinerja tinggi membangun sistem yang menciptakan ruang yang nyaman dengan secara aktif merespons eksternal bangunan lingkungan, dan secara signifikan mengurangi konsumsi energi bangunan. Untuk mencapai kinerja selubung yang efisien energi, arsitek perlu mempertimbangkan pendekatan berbasis iklim, kinerja termal, pencahayaan alami, naungan matahari, silau, material, dan sebagainya [2].

Dalam mendesain selubung bangunan harus mempertimbangkan iklim secara spesifik [7]. Strategi yang berhasil pada iklim kering akan berbeda hasilnya di iklim lembab atau panas. Indonesia merupakan negara pada garis katulistiwa dengan iklin tropis lembab. Gedung - gedung pada daerah Indonesia cenderung membutuhkan pendinginan untuk merespon radiasi matahari yang selalu tinggi tiap bulannya.

Metode dasar yang digunakan untuk mendesain selubung bangunan berkinerja tinggi di daerah iklim dengan dominasi membutuhkan pendinginan adalah [1] :

1. **Kontrol surya**: perlindungan fasad dari radiasi matahari langsung melalui metode peneduh sendiri (bentuk bangunan) atau alat peneduh
2. **Pengurangan penguatan panas eksternal**: perlindungan dari penguatan panas matahari oleh infiltrasi (dengan menggunakan elemen fasad buram terisolasi dengan baik) atau konduksi (dengan menggunakan perangkat pelindung)
3. **Pendinginan**: penggunaan ventilasi alami saat karakter lingkungan dan fungsi bangunan memungkinkan
4. **Siang hari**: penggunaan sumber cahaya alami sambil meminimalkan panas matahari dapatkan melalui penggunaan perangkat pelindung dan rak cahaya

Selubung hemat energi memiliki beberapa sifat yang harus diperhatikan. Sifat desain selubung berkinerja tinggi serta efisien energi bergantung pada iklim, fungsi bangunan, orientasi, dan jenis fasad [5]. Pada dasarnya terrdapat 2 jenis fasad yaitu fasad buram (masif) dan fasad berlapis kaca (transparan). Kedua jenis fasad ini memiliki perilaku yang berbeda karena memiliki komponen, material, dan konstruksi yang berbeda.

2.2.2 Standar Konservasi Energi

Standar konservasi energi Indonesia mengacu pada SNI 03-6389-2000 Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung[3]. Standar tersebut memuat perancangan, prosedur perancangan, konservasi energi dan rekomendasi selubung bangunan yang optimal. Dalam standar yang digunakan untuk selubung bangunan gedung adalah menggunakan nilai perpindahan termal menyeluruh (overall thermal transfer value OTTV). Perancangan konservasi energi bangunan gedung ini berlaku untuk komponen dinding pada bangunan gedung yang dikondisikan. Perolehan panas radiasi matahari total untuk dinding tidak boleh melebihi nilai perpindahan termal menyeluruh untuk selubung tidak melebihi 45 Watt/m2. Dalam perhitungannya terdapat persamaan dan standar – standar untuk mengukur nilai perpindahan termal menyeluruh pada dinding luar / selubung bangunan gedung.

Nilai OTTV sebuah bangunan gedung secara dipengaruhi oleh beberapa elemen dan komposisi selubung antara lain adalah :

1. Material dan warna

Jenis material dan warna material selubung bangunan mempengaruhi nilai absorbtansi termal (α) selubung bangunan. Semakin besar nilai α semakin besar nilai absorbtansi (penyerapan) termal. Semakin tidak tembus cahaya, tebal, dan kasar material (contoh : beton berat) memiliki nilai α yang lebih besar dibandingkan material tipis mengkilap (contoh : lembaran alumunium kilap). Begitu pula untuk warna, semakin gelap warna (contoh : hitam kasar) memiliki nilai α yang lebih besar dibandingkan warna cerah (contoh : putih kilap).

Jenis material dan warna material selubung bangunan juga mempengaruhi nilai transmitansi termal (U). Nilai U dipengaruhi oleh resistansi termal pada material (berbanding terbalik). Semakin besar nilai resistansi termal, maka semakin kecil nilai U. Contohnya adalah semakin reflektif material selubung semakin besar nilai resistansi, maka material tersebut memiliki transmitansi termal yang rendah.

Maka untuk mencapai nilai OTTV yang kecil, selubung bangunan disarankan menggunakan material dengan nilai penyerapan termal rendah (material mengkilap dengan warna terang).

2. Perbandingan luas bukaan dengan luas seluruh dinding luar pada orientasi yang ditentukan

Bedasarkan prinsip persamaan OTTV pada SNI terkait, nilai perbandingan bukaan dengan permukaan masif selubung memiliki pengaruh berbanding lurus dengan nilai transfer termal. Semakin besar luasan bukaan terhadap area keseluruhan selubung pada orientasi tertentu, semakin besar nilai transfer termal selubung bangunan. Maka untuk mencapai nilai OTTV yang kecil, disarankan untuk menggunakan komposisi proporsi bukaan - masif selubung dengan perbandingan kecil tiap sisi orientasinya.

3. Orientasi fasad/selubung

Orientasi / arah hadap sisi selubung bangunan memiliki efek yang mempengaruhi nilai OTTV. Selubung dengan orientasi menghadap barat hingga barat laut memiliki efek beban termal yang lebih besar dibandingkan arah

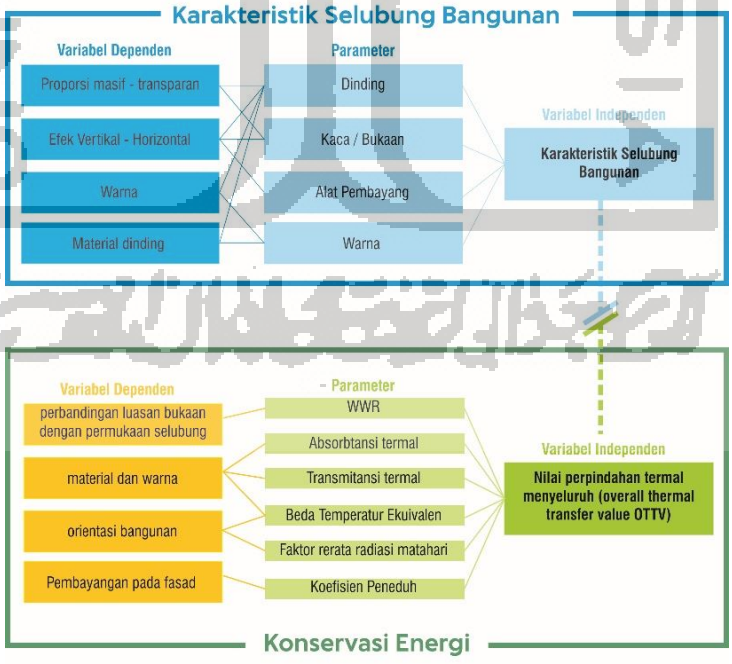
orientasi lainnya. Orientasi yang memiliki nilai beban termal paling kecil adalah arah tenggara dan selatan.

4. Bukaan dan alat pembayang pada selubung

Bukaan / jendela pada selubung bangunan dipengaruhi oleh nilai koefisien peneduh material kaca yang digunakan dan alat peneduh efektif yang digunakan. Material kaca dengan nilai koefisien peneduh tinggi antara lain adalah kaca bening dan yang memiliki nilai koefisien peneduh paling rendah adalah kaca sunergy.

Alat pembayang pada bukaan juga menjadi penentu besar kecilnya radiasi yang diterima oleh bukaan tersebut. Alat pembayang bukaan dibagi menjadi 3 jenis yaitu vertikal, horizontal, dan *Eggcrate* / kombinasi vertikal dan horizontal. Semakin besar bayangan yang dibuat dari alat pembayang, maka semakin kecil nilai transfer termal pada selubung bangunan tersebut.

Bedasakan kajian pustaka di atas dapat disimpulkan hubungan antara karakteristik selubung bangunan dengan variabel perhitungan nilai kinerja efisiensi energi. Skema dapat dilihat pada Gambar



Gambar 2.1. Kerangka Variabel Kajian Pustaka