

SKRIPSI 45

**UPAYA PENINGKATAN PERFORMA
PENCAHAYAAN ALAMI PADA BANGUNAN
DENGAN *DOUBLE SKIN FACADE* UNTUK
MENINGKATKAN NILAI GREENSHIP
PADA GEDUNG C UNIVERSITAS
MULTIMEDIA NUSANTARA, TANGERANG**



**NAMA : MICHAEL HENDRYANTO
NPM : 2014420136**

PEMBIMBING: RYANI GUNAWAN, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4339/SK/BAN-
PT/Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No: 429/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2014**

**BANDUNG
2018**

SKRIPSI 45

**UPAYA PENINGKATAN PERFORMA
PENCAHAYAAN ALAMI PADA BANGUNAN
DENGAN *DOUBLE SKIN FACADE* UNTUK
MENINGKATKAN NILAI GREENSHIP
PADA GEDUNG C UNIVERSITAS
MULTIMEDIA NUSANTARA, TANGERANG**



**NAMA : MICHAEL HENDRYANTO
NPM : 2014420136**

PEMBIMBING:

RYANI GUNAWAN, S.T., M.T.

PENGUJI :

**DR. IR. YASMIN SURIANSYAH, MSP.
IR. E. B. HANDOKO SUTANTO, M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4339/SK/BAN-
PT/Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No: 429/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2014**

**BANDUNG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI

(Declaration of Authorship)



Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Michael Hendryanto

NPM : 2014420136

Alamat : Jl. Ciumbuleuit no.42A

Judul Skripsi : Upaya Peningkatan Performa Pencahayaan Alami pada Bangunan dengan *Double Skin Facade* untuk Meningkatkan Nilai Greenship pada Gedung C Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa:

1. Skripsi ini sepenuhnya adalah hasil karya saya pribadi dan di dalam proses penyusunannya telah tunduk dan menjunjung Kode Etik Penelitian yang berlaku secara umum maupun yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.
2. Jika dikemudian hari ditemukan dan terbukti bahwa isi di dalam skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan terdapat penyimpangan-penyimpangan dari Kode Etik Penelitian antara lain seperti tindakan merekayasa atau memalsukan data atau tindakan sejenisnya, tindakan plagiarisme atau autoplagarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, 12 Desember 2018

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Michael Hendryanto", written in a cursive style.

Michael Hendryanto

Abstrak

UPAYA PENINGKATAN PERFORMA PENCAHAYAAN ALAMI PADA BANGUNAN DENGAN *DOUBLE SKIN FACADE* UNTUK MENINGKATKAN NILAI GREENSHIP PADA BANGUNAN GEDUNG C UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA, TANGERANG

Oleh
Michael Hendryanto
NPM: 2014420136

Pencahayaan alami merupakan faktor yang penting dalam bangunan sekolah dimana dengan pemenuhan pencahayaan alami yang baik pada sekolah dapat membantu penghematan energi dalam hal kebutuhan pencahayaan buatan. Sebagaimana yang diketahui bangunan pendidikan mengkonsumsi sekitar 39% dari keseluruhan konsumsi energi untuk kebutuhan pencahayaan dan merupakan faktor kedua tertinggi setelah kebutuhan konsumsi energi untuk pendingin buatan. Gedung C Universitas Multimedia Nusantara merupakan salah gedung yang mendapatkan berbagai penghargaan dalam hal konservasi energi akibat penggunaan *double skin facade* sebagai selubung bangunan yang terbukti dapat mengurangi beban kerja penghawaan buatan. Penggunaan elemen aluminium perforated panel sebagai *double skin facade* tentu juga berdampak terhadap performa pencahayaan alami pada ruang kelas.

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dengan cara pengukuran dan pengamatan kondisi eksisting Gedung C UMN. Hasil pengukuran awal menunjukkan hampir keseluruhan ruang kelas di lantai 3 masih belum memenuhi standar pencahayaan alami, sehingga upaya peningkatan pencahayaan alami perlu guna meningkatkan performa pencahayaan. Berbagai upaya modifikasi dilakukan seperti mengubah warna, material, bentuk plafon dan juga penambahan element *light shelf*. Semua upaya tersebut dilakukan dengan mempertahankan desain *double skin facade* eksisting sehingga tidak mengubah tampilan *double skin facade* dari luar.

Berdasarkan hasil simulasi diketahui bahwa performa pencahayaan alami pada ruang kelas lantai 3 UMN bila tidak menggunakan *double skin facade* ternyata sudah cukup memenuhi standar tingkat pencahayaan alami kecuali untuk ruang 309 yang memang terhalangi oleh gedung lain. Ketika dibayangi oleh *double skin facade* performa pencahayaan alami turun 80,6% dibandingkan dengan kondisi tanpa menggunakan *double skin facade*. Dari berbagai modifikasi yang dilakukan diketahui peningkatan performa pencahayaan alami terbesar terjadi ketika modifikasi warna dan material dilakukan yakni performa pencahayaan alami mengalami kenaikan sekitar 39,1% dari kondisi eksisting. Dari hasil modifikasi plafon diketahui pula bahwa bentuk plafon lengkung tidak banyak berkontribusi terhadap penyebaran cahaya alami kedalam bangunan tanpa bantuan bidang penangkal horizontal seperti *light shelf*. Dari total modifikasi diketahui bahwa optimasi desain pasif pada Gedung C UMN yang memiliki *double skin facade* masih kurang efektif hanya dapat meningkatkan total 58% dari kondisi eksisting dan masih dibawah standar yang dibutuhkan.

Kata-kata kunci: pencahayaan alami, *double skin facade*, *light shelf*, Universitas Multimedia Nusantara

Abstract

IMPROVEMENT OF DAYLIGHTING PERFORMANCE ON DOUBLE SKIN FACADE BUILDING TO INCREASE GREENSHIP VALUE IN MULTIMEDIA NUSANTARA UNIVERSITY TOWER C BUILDING, TANGERANG

by

Michael Hendryanto

NPM: 2014420136

Daylighting is an important factor in school buildings where the fulfillment of a good daylighting in schools can help in saving energy in terms of artificial lighting needs. As is known, that educational buildings consume around 39% of total energy consumption for lighting needs which are the second highest factor of energy consumption after energy consumption for cooling energy needs. C Tower at Multimedia Nusantara University is one of the buildings that has received various awards in terms of energy conservation due to the use of double skin facade as a building envelope that has been proven to reduce the workload of cooling energy needs. The use of aluminium perforated elements as a double skin facade certainly has its impact on daylight performance in the classroom.

The research used experimental method with qualitative and quantitative approaches by measuring and observing existing condition of UMN Tower C. Based on measurement shows that most of the classrooms on the 3rd floor still did not meet daylighting standards, therefore some effort were made to improve daylighting performances. Various modifications efforts such as changing color, material, ceiling shape, and also the addition of light shelf elements. All these efforts were carried out by maintaining the existing double skin facade design so as not to change the appearance of the double skin facade from the outside.

Based on simulation result showed that the performance of daylighting in the 3rd floor UMN classrooms is sufficient enough to meet the standards of daylighting without using double skin facade except for class 309 were indeed low at daylighting performance because the class were blocked by other buildings. When the building was shaded by aluminium perforated double skin facade, the daylighting performance fell around 80,6% from the condition without double skin facade. Of the various modifications that made, it is known that greatest increase of daylighting performance occurs when color and material modifications is done, namely daylighting increase around 39,1% from existing condition. From the modification of the ceiling shape that is know that the shape of curved ceilings does not contribute much to the spread of daylighting without the help of horizontal reflections element such as light shelf. From the total modification, it is known that passive design optimization in the Tower C UMN Building that has double skin facade is not very effective which only increase a total of 58% from existing conditions and still below the daylight required standards.

Keywords: *daylighting, double skin facade, light shelf, Multimedia Nusantara University*

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi yang tidak dipublikasikan ini, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Katolik Parahyangan, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI dan tata cara yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seizin Rektor Universitas Katolik Parahyangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir Fakultas Teknik Program Studi Arsitektur, Universitas Parahyangan. Selama proses penelitian berlangsung, penulis mendapatkan bimbingan, arahan, dukungan, dan saran. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada:

- Dosen pembimbing, Ibu Ryani Gunawan, S.T., M.T. atas saran, pengarahan, dan masukan yang telah diberikan serta berbagai ilmu yang berharga.
- Dosen penguji, Ibu Dr. Ir. Yasmin Suriansyah, MSP. dan Bapak Ir. E. B. Handoko Sutanto, M.T. atas masukan dan bimbingan yang diberikan.
- Orang tua yang telah menyemangati dan mendoakan selama proses pengerjaan skripsi
- Bapak Sudarman selaku bagian *building management* gedung Universitas Multimedia Nusantara yang telah bersedia untuk meluangkan waktu dan memberikan informasi mengenai gedung C Universitas Multimedia Nusantara
- Steffi Averina, Henry Reffanto, Sharon Oey, Brian Setiaputra, Alston Theodorus atas semangat dan dukungan yang telah diberikan dari awal hingga akhir proses pengerjaan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dalam berbagai ilmu pengetahuan terutama dalam bidang riset arsitektur Green Building di Indonesia.

Bandung, Desember 2018

Michael Hendryanto

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pertanyaan Penelitian	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6. Kerangka Penelitian	5
1.7. Sistematika Penyusunan Penelitian	5
BAB 2 PENCAHAYAAN ALAMI PADA BANGUNAN DENGAN <i>DOUBLE SKIN</i>	
<i>FACADE SHELF</i>	7
2.1. <i>Double Skin Facade</i>	7
2.2. <i>Light Shelf</i>	10
2.3. Penelitian terkait Light Shelf.....	10
2.4. Pencahayaan Alami	13
2.4.1. Faktor Pencahayaan Alami.....	14
2.4.2. Pengaruh Keadaan Bidang Refleksi	14
2.4.3. Pengaruh Kondisi Plafon terhadap Pencahayaan Alami	16
2.4.4. Pencahayaan Alami Siang Hari.....	17
2.5. Berkas Cahaya.....	18
2.5.1. Definisi Berkas Cahaya	18
2.5.2. Faktor Pembentukan Berkas Cahaya.....	18
2.6. Efektivitas Pencahayaan Alami.....	21
2.6.1. Kuantitas Cahaya.....	21

2.6.2. Kualitas Cahaya	22
2.7. Penilaian Greenship	24
BAB 3 METODE PENELITIAN	27
3.1. Jenis Penelitian	27
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
3.2.1. Tempat Penelitian	27
3.2.2. Waktu Penelitian.....	27
3.3. Teknik Pengumpulan Data	28
3.3.1. Observasi Lansung.....	28
3.3.2. Studi Pustaka dan Simulai 3D <i>Modelling</i>	29
3.4. Batasan Penelitian.....	29
3.5. Alat Pengukur Data.....	29
3.6. Tahapan Penelitian.....	31
3.6.1. Tahap Pendahuluan.....	31
3.6.2. Tahap Perancangan Model untuk Simulasi	31
3.6.3. Tahap Simulasi	34
3.6.4. Tahap Data Hasil Simulasi dan Analisis.....	34
3.6.5. Tahap Kesimpulan dan Saran	34
3.7. Teknik Analisis Data	35
BAB 4 HASIL SIMULASI LANTAI 3 GEDUNG C UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA	37
4.1. Hasil Simulasi Ruang Kelas Eksisting tanpa <i>Double Skin Façade</i>	38
4.2. Hasil Simulasi Ruang Kelas Eksisting dengan <i>Double Skin Facade</i>	41
4.3. Simulasi Ruang Kelas Eksisting dengan <i>Double Skin Facade</i> dan modifikasi warna & material	44
4.4. Hasil Simulasi Ruang Kelas Eksisting dengan <i>Double Skin Facade</i> , modifikasi perubahan warna, material, dan plafon.....	48
4.5. Hasil Simulasi Ruang Kelas Eksisting dengan <i>Double Skin Facade</i> , modifikasi perubahan warna, material, plafon, dan penambahan elemen <i>Light Shelf</i> ...52	
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1. Kesimpulan.....	57
5.2. Saran	59

DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Rincian Konsumsi Energi untuk Berbagai Tipe Bangunan.....	1
Gambar 1.2 Gedung C UMN dan fasad <i>double skin</i> aluminium	2
Gambar 1.3 Peta Lokasi Objek Studi	4
Gambar 1.4 Kerangka Penelitian	5
Gambar 2.1 Komponen <i>Double Skin Facade</i>	7
Gambar 2.2 Jenis Klasifikasi <i>Double Skin Facade</i> berdasarkan bentuk penyekatan	8
Gambar 2.3 Sistem <i>Double Skin Facade</i>	9
Gambar 2.4 Tingkat Iluminasi Cahaya Interior Tanpa <i>Light Shelf</i> (kiri) , Dengan <i>Light Shelf</i> (kanan).....	10
Gambar 2.5 Penetrasi Cahaya Alami Interior Tanpa <i>Light Shelf</i> (kiri) , Dengan <i>Light Shelf</i> (kanan).....	10
Gambar 2.6 Perbandingan rata- rata iluminasi cahaya terhadap posisi <i>light shelf</i> ..	11
Gambar 2.7 Penetrasi Cahaya Alami Pada Orientasi Utara (kiri) , Orientasi Selatan (kanan).....	12
Gambar 2.8 Ilustrasi Dimensi <i>Light Shelf</i>	12
Gambar 2.9 Sumber Cahaya.....	14
Gambar 2.10 Kemampuan reflektivitas material bangunan.....	16
Gambar 2.11 Tingkat kemampuan reflektivitas bidang dalam ruangan	16
Gambar 2.12 Perbandingan Tingkat Iluminan Cahaya Alami terhadap Bentuk Plafon.....	17
Gambar 2.13 Pergerakan Matahari Semu Tahunan di Indonesia.....	19
Gambar 2.14 <i>Sun Path Diagram</i> daerah Tangerang	19
Gambar 3.1 Pemilihan waktu berdasarkan posisi matahari pada sunpath kota Tangerang	28
Gambar 3.2 Sampel Penelitian	28
Gambar 3.3 Alat pengukuran <i>Lux Meter</i>	30
Gambar 3.4 Alat pengukuran <i>Laser Distance Meter</i>	30
Gambar 3.5 Titik Pengukuran pada bidang kerja.....	30
Gambar 3.6 Ilustrasi Modeling Simulasi Eksisting Tanpa <i>Double Skin Facade</i>	31
Gambar 3.7 Ilustrasi Modeling Simulasi Eksisting Dengan <i>Double Skin Facade</i> ..	32
Gambar 3.8 Ilustrasi Modeling Simulasi Eksisting Dengan <i>Double Skin Facade</i> dan Modifikasi pada Warna dan Material	32

Gambar 3.9 Ilustrasi Modeling Simulasi Eksisting Dengan <i>Double Skin Facade</i> dan Modifikasi pada warna, material, dan plafon.....	33
Gambar 3.10 Ilustrasi Modeling Simulasi Eksisting Dengan <i>Double Skin Facade</i> dan Modifikasi pada warna, material, plafon, dan penambahan elemen <i>light shelf</i> pada sisi Selatan Bangunan	33
Gambar 3.11 Ilustrasi Modeling Simulasi Eksisting Dengan <i>Double Skin Facade</i> dan Modifikasi pada warna, material, plafon, dan penambahan elemen <i>light shelf</i> pada sisi Utara Bangunan	34
Gambar 4.1 Denah pemilihan ruang yang akan disimulasikan	38
Gambar 4.2 Grafik perbandingan kinerja pencahayaan alami dengan dan tanpa <i>double skin facade</i> pada kondisi eksisting secara rata-rata dari 6 ruang kelas lantai 3 Gedung C UMN.....	44
Gambar 4.3 Perubahan Warna dan Material yang akan disimulasikan.....	45
Gambar 4.4 Grafik perbandingan kinerja rata- rata pencahayaan alami dengan <i>double skin facade</i> dan dengan modifikasi pada warna dan material lantai 3 Gedung C UMN.....	48
Gambar 4.5 Modelling perubahan bentuk plafon miring	48
Gambar 4.6 Grafik perbandingan kinerja rata- rata pencahayaan alami pada simulasi modifikasi pada warna & material dengan modifikasi gabungan warna, material & perubahan bentuk plafon.....	51
Gambar 4.7 Modelling modifikasi penambahan elemen <i>light shelf</i> pada orientasi selatan (kiri), orientasi utara (kanan)	52
Gambar 4.8 Grafik perbandingan kinerja rata- rata pencahayaan alami pada simulasi modifikasi pada warna, material, dan bentuk plafon dengan modifikasi gabungan warna, material , perubahan bentuk plafon dan penambahan elemen <i>light shelf</i>	55
Gambar 5.1 Performa pencahayaan alami rata-rata pada lantai 3 Gedung C UMN berbanding dengan kedalaman ruang.....	57
Gambar 5.2 Grafik perbandingan hasil simulasi upaya peningkatan pencahayaan alami pada ruang kelas lantai 3 Gedung C UMN.	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daya Pantul Warna	15
Tabel 2.2 Tingkat kebutuhan pencahayaan pada Lembaga pendidikan	21
Tabel 2.3 Tingkat minimal perbandingan <i>daylight factor</i>	22
Tabel 2.4 Rekomendasi Rasio Kecerahan untuk Pencahayaan didalam ruangan ...	22
Tabel 2.5 Nilai Indeks Kesilauan Maksimum untuk Berbagai Tugas Visual dan Interior	23
Tabel 4.1 Tabel Setting Material kondisi eksisting UMN pada software simulasi .	37
Tabel 4.2 Hasil Simulasi Ruang Kelas Eksiting tanpa <i>double skin facade</i>	39
Tabel 4.3 Analisa kesesuaian tingkat pencahayaan alami dengan standar <i>Greenship GBCI v1.2</i>	40
Tabel 4.4 Hasil Simulasi Ruang Kelas Eksiting dengan <i>double skin facade</i>	41
Tabel 4.5 Perbandingan rata- rata tingkat pencahayaan alami pada lantai 3 dari hasil simulasi tanpa menggunakan <i>double skin facade</i> , dan dengan menggunakan <i>double skin facade</i>	43
Tabel 4.6 Setting Modifikasi Material	44
Tabel 4.7 Hasil Simulasi Ruang Kelas Eksiting dengan <i>double skin facade</i> dan modifikasi warna & material	46
Tabel 4.8 Perbandingan rata- rata tingkat pencahayaan alami pada lantai 3 dari hasil simulasi eksisting dengan <i>double skin facade</i> dan modifikasi pada warna & material	47
Tabel 4.9 Hasil Simulasi Ruang Kelas Eksiting dengan <i>double skin facade</i> dan modifikasi warna, material, dan plafon	49
Tabel 4.10 Perbandingan rata- rata tingkat pencahayaan alami pada lantai 3 dari hasil simulasi dengan modifikasi pada warna & material dengan modifikasi gabungan antara warna, material dan bentuk plafon.....	50
Tabel 4.11 Setting Material elemen <i>Light Shelf</i>	52
Tabel 4.12 Hasil Simulasi Ruang Kelas Eksiting dengan <i>double skin facade</i> dan modifikasi warna, material, dan plafon	52
Tabel 4.13 Perbandingan rata- rata tingkat pencahayaan alami pada lantai 3 dari hasil simulasi dengan modifikasi pada warna, material dan bentuk plafon dengan modifikasi gabungan antara warna, material, bentuk plafon dan penambahan <i>light shelf</i>	54

Tabel 5.1 Hasil simulasi pencahayaan alami berdasarkan simulasi kondisi eksisting dan kondisi setelah dimodifikasi pada desain pasif	58
Tabel 5.2 Hasil kesesuaian performa pencahayaan alami setelah modifikasi akhir pada ruang kelas lantai 3 berdasarkan standar <i>greenship</i> GBCI N.B v.1.2	59

DAFTAR LAMPIRAN

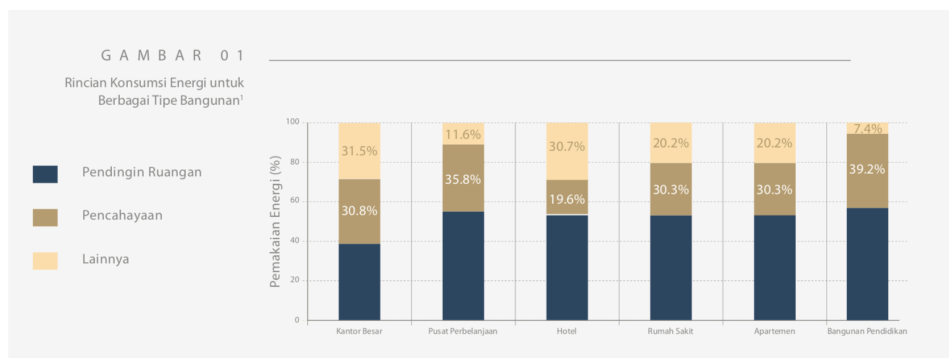
Lampiran 1: Tipe- tipe Panel <i>Double Skin Facade</i>	63
Lampiran 2: Hasil Perhitungan Rasio <i>Solid- Void Double Skin Facade</i> Lantai 3 ..	65
Lampiran 3: Hasil Perhitungan Rasio <i>Solid- Void Double Skin Facade</i> Lantai 8 ..	66
Lampiran 4: Hasil Perhitungan Rasio <i>Solid- Void Double Skin Facade</i> Lantai 11	67
Lampiran 5: Hasil Penelitian Awal yang menjadi latar belakang penelitian.	68
Lampiran 6: Hasil Pengamatan	69
Lampiran 7: Hasil Perhitungan Simulasi Tanpa <i>Double Skin Facade</i>	85
Lampiran 8: Hasil Perhitungan Simulasi dengan <i>Double Skin Facade</i> eksisting ...	88
Lampiran 9: Hasil Perhitungan Simulasi <i>Double Skin Facade</i> dengan modifikasi warna & material	91
Lampiran 10: Hasil Perhitungan Simulasi <i>Double Skin Facade</i> dengan modifikasi warna ,material, dan plafon	94
Lampiran 11: Hasil Perhitungan Simulasi <i>Double Skin Facade</i> dengan modifikasi warna ,material, plafon, dan penambahan elemen <i>light shelf</i>	97

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Fenomena *global warming* bukan lagi menjadi sesuatu yang jarang untuk didengar masa kini dan bangunan merupakan salah satu sektor penyumbang CO₂ yang memicu isu tersebut. Berdasarkan data Program Lingkungan Perserikatan Bangsa- Bangsa (PBB) tahun 2015, bangunan mengonsumsi 40% energi, 25% air, dan 40% sumber daya di dunia. Konsumsi energi pada bangunan biasanya digunakan untuk memenuhi syarat kenyamanan termal yang tidak dapat dipenuhi pada desain, sehingga untuk memenuhi standar tersebut digunakan strategi desain aktif seperti pencahayaan dan sistem pendinginan buatan.



Gambar 1.1 Rincian Konsumsi Energi untuk Berbagai Tipe Bangunan
Sumber: Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Bandung

Berdasarkan data diatas, dapat terlihat bahwa konsumsi penggunaan energi untuk sistem pendinginan buatan berkontribusi sekitar 37% hingga 54%, sedangkan untuk pencahayaan buatan berkontribusi sebesar 20% hingga 39% dari total konsumsi energi. Oleh karena itu, untuk mengurangi konsumsi energi pada bangunan kebanyakan arsitek berlomba- lomba mendesain bangunan berdasarkan kriteria *green building* .

Green building atau bangunan hijau itu sendiri merupakan suatu konsep penggunaan sumber daya yang efisien dan ramah lingkungan sehingga dapat mengurangi penggunaan energi pada bangunan. Salah satu cara penghematan penggunaan energi pada bangunan ialah dengan mempertimbangan desain fasad selubung bangunan secara matang

sehingga panas dan pencahayaan alami yang masuk kedalam bangunan sesuai dengan kebutuhan ruang didalamnya.

Objek yang akan menjadi kajian penelitian kali ini ialah Gedung C New Media Tower Universitas Multimedia Nusantara yang berada di Serpong, Tangerang. Bangunan UMN ini sendiri sudah mendapatkan berbagai penghargaan di bidang *Energy Efficient Building* kategori *Tropical Building* yang dilombakan pada *ASEAN Energy Award*. Gedung C UMN menggunakan konsep hemat energi yang diterapkan pada pengontrolan panas menggunakan sistem *double skin facade* yang terdiri dari tembok lapisan dalam dan lapisan plat aluminium yang berlubang- lubang kecil sebagai lapisan luar. ¹



Gambar 1.2 Gedung C UMN dan fasad *double skin* aluminium

Sebelum memulai penelitian ini, penyusun telah melakukan pengamatan langsung ke objek studi dan menemukan fenomena bahwa beberapa ruang kelas UMN terlihat gelap dan menggunakan pencahayaan buatan dalam kurun waktu pencahayaan alami masih optimal yaitu pada pukul 08.00-16.00. Untuk melihat pengukuran performa pencahayaan alami secara terukur, peneliti melakukan pengukuran langsung ke objek studi dan menemukan bahwa pencahayaan alami yang masuk kedalam ruang kelas di gedung C UMN masih belum memenuhi standar tingkat pencahayaan alami pada ruang kelas yaitu 300 lux². Maka dari itu, upaya modifikasi menjadi penting guna meningkatkan performa pencahayaan alami pada ruang kelas sehingga upaya penghematan energi yang dapat dilakukan menjadi lebih optimal.

¹ Andrey Andoko, (Wakil Rektor UMN), “Green Building & Gedung Hemat Energi Solusi Krisis Energi Indonesia”, diakses dari <http://www.umn.ac.id/green-building-gedung-hemat-energi-solusi-krisis-energi-indonesia/> , pada tanggal 27 Agustus 2018.

² Standar Pencahayaan Alami menurut *GreenShip* GBCI N.B v.1.2.

1.2. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana penurunan performa pencahayaan alami akibat penggunaan *double skin facade* pada ruang kelas UMN?
2. Bagaimana kinerja performa pencahayaan alami melalui upaya modifikasi pada warna, material, bentuk plafon, dan penambahan elemen *light shelf*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan penelitian diatas, tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui penurunan performa pencahayaan alami akibat penggunaan *double skin facade* pada ruang kelas UMN.
2. Mengetahui pengaruh modifikasi warna, material, bentuk plafon, dan penambahan elemen *light shelf* terhadap performa pencahayaan alami.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

Bagi Pihak Universitas Multimedia Nusantara

Mengetahui performa pencahayaan alami pada bangunan dengan *double skin facade* terhadap efektivitas pencahayaan alami bagi ruang kelas Gedung C serta memberikan rekomendasi upaya modifikasi pada bangunan sehingga dapat memenuhi standar tingkat pencahayaan alami dalam poin Efisiensi dan Konservasi Energi menurut GBCI berdasar sertifikasi *GreenShip* N.B v.1.2

Bagi Penulis dan Pihak Lain

- Menjadi tambahan wawasan pada bidang arsitektur yang terkait mengenai pengaruh *double skin facade* terhadap isu penghematan energi dan efektivitas pencahayaan alami pada ruang kelas.

- Mengetahui kemampuan upaya modifikasi guna meningkatkan performa pencahayaan alami pada bangunan dengan *double skin facade*

Bagi Penelitian serupa

Menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh desain *double skin facade* terhadap efektivitas pencahayaan alami .

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dibatasi pada pembahasan sebagai berikut:

1. Lingkup pembahasan penelitian adalah performa pencahayaan alami pada bangunan dengan *double skin facade* dan upaya modifikasi terhadap aspek pemenuhan standar pencahayaan alami

2. Lingkup area

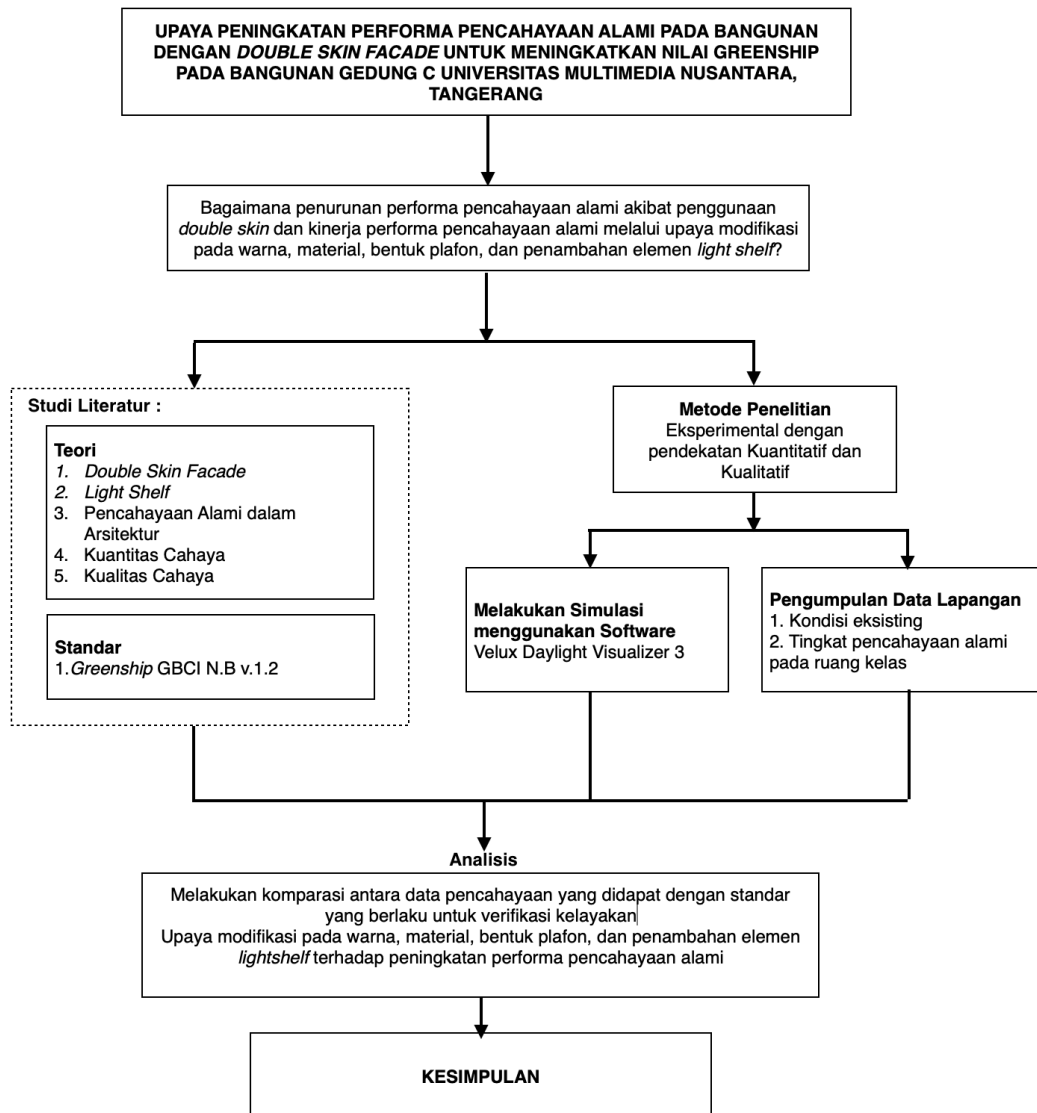
Bangunan yang dipilih sebagai objek studi adalah Gedung C Universitas Multimedia Nusantara di Serpong, Tangerang berdasarkan pertimbangan bentuk bangunan yang memiliki fasad *double skin* yang akan menjadi kajian penelitian.



Gambar 1.3 Peta Lokasi Objek Studi
Sumber: Google Earth, 2018

Nama Bangunan : Gedung C Universitas Multimedia Nusantara
Tipe Bangunan : Bangunan Pendidikan
Lokasi Bangunan : Jl. Scientia Boulevard, Gading Serpong
Tinggi Bangunan : 12 lantai + 1 Basement
Luas Bangunan : 32.600m²

1.6. Kerangka Penelitian



Gambar 1.4 Kerangka Penelitian

1.7. Sistematika Penyusunan Penelitian

Pembahasan Penelitian ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisikan latar belakang penelitian yang meliputi latar belakang pemilihan topik serta objek penelitian, perumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

BAB 2. KAJIAN TEORI

Bab ini berisi mengenai kajian teori dan penelitian mengenai *double skin facade*, *light shelf*, pencahayaan alami, dan juga *greenship* GBCI yang akan menjadi dasar dari modifikasi yang akan dilakukan.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijabarkan mengenai jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, teknik pengumpulan data, batasan penelitian, tahapan penelitian, serta teknik analisis data dalam menarik kesimpulan.

BAB 4. HASIL PENELITIAN

Bab ini berisikan hasil penelitian berdasarkan simulasi-simulasi yang dilakukan menggunakan software Velux Daylight Visualizer 3.

BAB 5. PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian, serta saran yang dapat dilakukan untuk bangunan dengan *double skin facade* dalam hal optimasi desain pasif terhadap pencahayaan alami