

SKRIPSI 50

**PENGARUH DESAIN *CURTAIN WALL*
TERHADAP PERFORMA PENCAHAYAAN
ALAMI PADA BANGUNAN BERTINGKAT
TINGGI**



**NAMA: DHIYA SHADIQA
NPM: 2017420164**

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA 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: 4501/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2019**

**BANDUNG
2021**

SKRIPSI 50

**PENGARUH DESAIN *CURTAIN WALL*
TERHADAP PERFORMA PENCAHAYAAN
ALAMI PADA BANGUNAN TINGGI**



**NAMA : DHIYA SHADIQA
NPM : 2017420164**

PEMBIMBING:



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

**PENGUJI :
WULAN ENGGAR SARI, S.T., M.T.
IRMA SUBAGIO, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA 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: 4501/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2019

**BANDUNG
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI

(Declaration of Authorship)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dhiya Shadiqa
NPM : 2017420164
Alamat : Jalan Mawar Blok 131 No.12, Kembangan, Jakarta Barat
Judul Skripsi : Pengaruh Modifikasi Desain *Curtain Wall* Terhadap Performa Pencahayaan Alami Pada Bangunan Bertingkat Tinggi

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 autoplagiarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, Juli 2021



Dhiya Shadiqa

Abstrak

PENGARUH MODIFIKASI DESAIN *CURTAIN WALL* TERHADAP PERFORMA PENCAHAYAN ALAMI PADA BANGUNAN BERTINGKAT TINGGI

Oleh

Dhiya Shadiqa

NPM: 2017420164

Bangunan bertingkat tinggi merupakan konstruksi yang sangat berkembang di Indonesia. Seiring dengan perkembangan tersebut, terdapat sebuah tren pada sistem fasad bangunan dimana dinding luar bangunan dibuat dengan sistem curtain wall dengan keseluruhan material pengisinya adalah kaca. Adanya cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan, tak terkecuali bangunan bertingkat tinggi, memang diperlukan untuk mendukung aktivitas sehari-hari. Namun, bukaan yang besar pada wilayah beriklim tropis berpotensi memasukkan cahaya matahari yang berlebihan ke dalam bangunan sehingga menimbulkan masalah kenyamanan visual.

Yukata Suites merupakan salah satu bangunan tinggi di Indonesia yang menggunakan fasad dengan sistem curtain wall dan memiliki nilai WWR yang sangat tinggi. Sudah adap upaya yang dilakukan pada bangunan ini untuk mereduksi sebagian cahaya yang dapat masuk ke dalam ruang, namun pencahayaan alami pada ruang dalam masih berlebih sehingga berpotensi menyebabkan ketidaknyamanan visual bagi penggunanya.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat ketersediaan cahaya alami pada bangunan bertingkat tinggi dengan melakukan modifikasi pada sistem fasad bangunan. Melalui penelitian ini diharapkan ditemukan kombinasi modifikasi nilai transmittansi kaca, nilai *window-to-wall ratio*, dan posisi bukaan yang tepat untuk menghasilkan performa pencahayaan alami yang sesuai dengan standar pada bangunan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen melalui simulasi melalui perangkat lunak *Graphisoft Archicad* dan *Lightstanza*.

Penelitian ini membandingkan 5 variasi nilai WWR dari 80% sampai 20% dengan interval 15%. Selain itu, dilakukan pula simulasi pada 3 material kaca yang berbeda, yaitu memiliki nilai visible transmittance (VT) 0.56, 0.47, dan 0.66. Ditemukan bahwa nilai VT .47 memiliki kuantitas dan pemerataan yang baik jika memiliki nilai WWR 80%-50%, sementara untuk nilai VT .56 cukup sesuai dengan range nilai WWR 35%-20%. Untuk nilai VT 66, dapat disimpulkan memiliki kuantitas dan pemerataan yang baik jika memiliki nilai WWR 20%. Simulasi selanjutnya menggunakan material kaca translusen sebagai pengganti beberapa panel masif pada curtain wall. Pada penelitian ini ditemukan 2 variasi yang memenuhi standar faktor langit dan pemerataan yang mengacu pada BREEAM, yaitu variasi 20.1 dan variasi 20.2. Keduanya memiliki perbedaan dimana variasi 20.1 memiliki nilai ADF yang lebih tinggi dan variasi 20.2 memiliki tingkat pemerataan yang lebih baik. Pada variasi posisi bukaan, ditemukan nilai bukaan yang ideal dimana keseluruhan nilai DF dan pemerataan terpenuhi dapat ditemukan pada nilai WWR 35% dengan posisi bukaan atas.

Kata-Kata Kunci : pencahayaan alami, curtain wall, window-to-wall ratio, transmittansi kaca

Abstract

THE IMPACT OF CURTAIN WALL DESIGN MODIFICATION ON DAYLIGHTING IN HIGH RISE BUILDING

Oleh

Dhiya Shadiqa

NPM: 2017420164

High-rise buildings are a highly developed construction in Indonesia. Along with these developments, there is a trend in the building facade system where the outer walls of the building are constructed of an all-glass curtain wall facade system. The emergence of this trend stems from its commercial advantages as it appears modern and creates a generous view to outside of the building. The presence of sunlight that enters the building, including in high-rise buildings, is indeed necessary to support daily activities. However, large openings in tropical climates have been shown to cause excessive daylighting, causing problems in terms of visual comfort. There are several strategies that can be applied to building facades to control the amount of daylight order to create comfort for building users, including the visible transmittance of applied glazing, window-to-wall ratio value, and opening position.

Yukata Suites is a high-rise building in Indonesia that uses a facade with a curtain wall system and has a very high WWR value. Efforts have been made in this building to reduce some of the light that can enter the space, but there is still too much natural lighting in the interior, which has the potential to cause visual discomfort for users.

This research was conducted to determine the level of availability of daylight in high-rise buildings by modifying the building facade design. Through this research, it is hoped that a combination of modified glass visible transmittance values, window-to-wall ratio values, and the right opening position will be found to produce daylighting performance that is in accordance with building standards. This research uses an experimental method through simulation using Graphisoft Archicad and Lightstanza software.

This study compares 5 variations of WWR values from 80% to 20% with 15% intervals. In addition, simulations were also carried out on 3 different glass materials, which have visible transmittance (VT) values of 0.56, 0.47, and 0.66. It was found that the .47 VT value meets the required DF and uniformity standards at a WWR value of 80%-50%, while the .56 VT value applicable within the 35%-20% WWR value range. For the value of VT 66, it can be concluded that it value meets the required DF and uniformity standards at a WWR value of 20%. The next simulation uses translucent glass material as a substitute for several opaque panels on the curtain wall. In this study, there were 2 variations that meet the DF and uniformity standards which refers to BREEAM, namely variation 20.1 and variation 20.2. Both have differences where variation 20.1 has a higher ADF value and variation 20.2 has a better uniformity. In the variation of the opening position, it is found that the ideal opening value where the overall DF value and evenness are met can be found at the 35% WWR value with the top opening position.

Keywords : Daylighting, curtain wall, window-to-wall ratio, visible transmittance

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 kepubstakaan 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 Irma Subagio, S.T., M.T. dan Ibu Wulani Enggar Sari, ST. MT. atas masukan dan bimbingan yang diberikan.
- Orang tua yang telah menyemangati dan mendoakan selama proses pengerjaan skripsi
- Dan yang terakhir namun tidak kalah pentingnya, rekan-rekan skripsi 50 atas semangat dan dukungan yang telah diberikan dari awal hingga akhir proses pengerjaan tugas akhir ini.



Bandung, Juli 2021

Dhiya Shadiqa

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.7. Sistem Penyusunan Penelitian.....	5
1.8. Kerangka Penelitian.....	7
BAB II.....	9
2.1. Kerangka Teoritik.....	9
2.2. Bangunan Bertingkat Tinggi.....	9
2.3. Apartemen.....	10
2.3.1. Desain dan Klasifikasi Apartemen.....	11
2.4. Fasad Bangunan.....	13
2.5. <i>Curtain Wall</i>	14
2.6. Pencahayaan Alami.....	16
2.6.1. Sumber Cahaya.....	17
2.6.2. Pencahayaan Alami pada Iklim Tropis.....	17
2.6.3. Faktor yang Memengaruhi Pencahayaan Alami.....	18
2.6.4. Satuan Perhitungan Cahaya.....	19
2.7. Standar Pencahayaan Alami.....	20
2.7.1. Daylight Factor (DF).....	20
2.7.2. Kemerataan Cahaya.....	21
2.8. Kontrol Pencahayaan Alami Terkait Fasad Bangunan.....	23
2.9. Window-to-Wall Ratio (WWR).....	25

BAB III	29
3.1. Jenis Penelitian	29
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.2.1. Tempat Penelitian	29
3.2.2. Waktu Penelitian	29
3.3. Teknik Pengumpulan Data	30
3.3.1. Pengumpulan Data Bangunan Melalui Studi Pustaka	30
3.3.2. Simulasi Melalui Perangkat Lunak	30
3.4. Variabel Penelitian	31
3.5. Alur Kerja Penelitian	33
3.6. Alat Pengukur Data	34
3.7. Teknik Analisis Data	36
3.8. Kerangka Metode Penelitian	37
BAB IV	39
4.1. Hasil Pengamatan Objek Studi	39
4.1.1. Data Umum	39
4.1.2. Kondisi Fisik Bangunan	40
4.2. Hasil Simulasi Eksisting	42
4.2.1. Hasil Simulasi Eksisting	42
4.3. Usulan Variasi Penelitian	43
4.3.1. Variasi <i>Window-to-Wall Ratio</i>	44
4.3.2. Variasi Posisi Bukaannya	45
4.3.3. Variasi Material Bukaannya	47
4.4. Hasil Simulasi Variasi	49
4.4.1. Hasil Simulasi Berdasarkan Modifikasi Nilai WWR	49
4.4.2. Hasil Simulasi Berdasarkan Modifikasi Posisi Bukaannya dan Nilai WWR	53
4.4.3. Hasil Simulasi Berdasarkan Modifikasi Material <i>Glazing</i> dan Nilai WWR	57
BAB V	67
5.1. Kesimpulan	67
5.1.1. Kesimpulan Hasil modifikasi nilai WWR	67
5.1.2. Kesimpulan Hasil modifikasi posisi bukaannya dan nilai WWR	67
5.1.3. Kesimpulan Hasil modifikasi material translusen sebagai pengganti panel masif	68
5.1.4. Kesimpulan Hasil modifikasi posisi bukaannya dan nilai WWR	68
5.2. Saran	69

DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN.....	73



DAFTAR GAMBAR

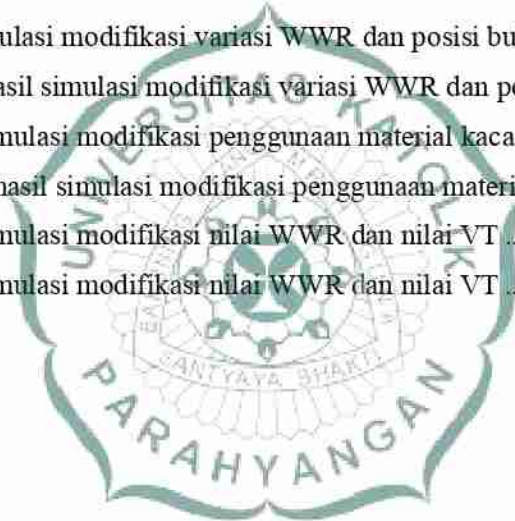
Gambar 1.1 perbandingan fasad bangunan tinggi	1
Gambar 1.2 Eksterior Yukata Suites	3
Gambar 1.3 Ilustrasi dan kondisi eksisting ruang dalam unit apartemen	4
Gambar 1.4 Skema kerangka penelitian	7
Gambar 2.1. Skema kerangka teoritik	9
Gambar 2.2. Tipologi bangunan	10
Gambar 2.3 tipologi apartemen berdasarkan peletakan koridor	11
Gambar 2.4 tipologi apartemen berdasarkan bentuk massa	12
Gambar 2.5 konstruksi <i>curtain wall</i>	15
Gambar 2.6 perbedaan jenis <i>curtain wall</i>	16
Gambar 2.7 spektrum gelombang elektromagnetik	16
Gambar 2.8 jenis sumber cahaya alami	17
Gambar 2.9 ilustrasi <i>room depth criteria</i>	22
Gambar 2.10 Diagram perjalanan matahari	23
Gambar 2.11 Ilustrasi karakteristik kaca	24
Gambar 2.12 Ilustrasi pengaruh ketinggian kusen atas jendela	25
Gambar 2.13 grafik pengaruh nilai WWR terhadap beban pendinginan	27
Gambar 3.1 Perangkat lunak dan aplikasi simulasi	31
Gambar 3.2 Diagram tahapan penelitian	33
Gambar 3.3 <i>interface Lightstanza</i>	34
Gambar 3. 4 pengaturan jarak <i>grid</i> pada <i>Lightstanza</i>	35
Gambar 3. 5 Pengaturan Material pada <i>Lightstanza</i>	35
Gambar 3.6 Pengaturan parameter simulasi pada <i>Lightstanza</i>	36
Gambar 3.7 Skema kerangka metode penelitian	37
Gambar 4.1 Lokasi Objek Penelitian	39
Gambar 4.2 Model 3D Yukata Suites	40
Gambar 4.3 ilustrasi model Yukata Suites	41
Gambar 4.4 ilustrasi fasad model dasar	41
Gambar 4.5 Denah Model	42
Gambar 4.6 Potongan Model	42
Gambar 4.7 hasil simulasi eksisting	42
Gambar 4.8 hasil simulasi variasi WWR	51
Gambar 4.9 hasil simulasi variasi WWR	52

Gambar 4.10 Grafik perbandingan nilai DF terhadap variasi WWR dan Posisi Bukaannya ..	55
Gambar 4.11 Grafik perbandingan pemerataan terhadap variasi WWR dan Posisi Bukaannya ..	56
Gambar 4.12 Ilustrasi variasi kaca translusen ..	58
Gambar 4.13 Grafik perbandingan nilai DF terhadap penggunaan <i>frosted glass</i> pada WWR 20%.....	60
Gambar 4.14 Grafik perbandingan pemerataan terhadap penggunaan <i>frosted glass</i> pada WWR 20%.....	61
Gambar 4.15 Grafik perbandingan nilai DF terhadap nilai WWR dan nilai VT.....	63
Gambar 4.16 Grafik perbandingan nilai DF terhadap nilai WWR dan nilai VT.....	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai ADF minimum berdasarkan BREEAM.....	21
Tabel 2.2 pengaruh nilai WWR terhadap beban pendinginan	26
Tabel 3.1 Jadwal penelitian.....	30
Tabel 4.1 hasil simulasi eksisting.....	43
Tabel 4.2 Tabel ilustrasi variasi WWR	44
Tabel 4.3 Tabel ilustrasi variasi posisi bukaan	46
Tabel 4.4 variasi material kaca	47
Tabel 4.5 Variasi penempatan material kaca translusen	48
Tabel 4.6 hasil simulasi modifikasi variasi WWR	49
Tabel 4.7 Denah hasil simulasi modifikasi variasi WWR	50
Tabel 4.8 hasil simulasi modifikasi variasi WWR dan posisi bukaan	53
Tabel 4.9 Denah hasil simulasi modifikasi variasi WWR dan posisi bukaan	54
Tabel 4.10 hasil simulasi modifikasi penggunaan material kaca translusen	58
Tabel 4.11 Denah hasil simulasi modifikasi penggunaan material kaca translusen	59
Tabel 4.12 hasil simulasi modifikasi nilai WWR dan nilai VT	62
Tabel 4.13 hasil simulasi modifikasi nilai WWR dan nilai VT	63



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kerangka Metode Penelitian	73
Lampiran 2. Gambar-Gambar Model Simulasi	74
Lampiran 3. Hasil Simulasi Eksisting	76
Lampiran 4. Hasil Simulasi Berdasarkan Modifikasi Nilai WWR	79
Lampiran 5. Hasil Simulasi Berdasarkan Modifikasi Nilai WWR dan Posisi Bukaannya	81
Lampiran 6. Hasil Simulasi Menggunakan Kaca Translusen Sebagai Pengganti Bidang Masif	83
Lampiran 7. Hasil Simulasi Berdasarkan Modifikasi Nilai WWR dan Nilai Transmittansi Kaca	85



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini, perkembangan bangunan bertingkat semakin pesat. Efektivitas penggunaan lahan dengan pembangunan secara vertikal, terutama di kota-kota besar, menjadi salah satu alasan mengapa pembangunan secara vertikal diminati. Dengan lahan yang tidak terlalu besar, fungsi yang dapat ditampung dalam bangunan bertingkat tinggi dapat sangat beragam dengan kapasitas yang cenderung banyak.



Gambar 1.1 perbandingan fasad bangunan tinggi
(sumber: google.com)

Seiring dengan perkembangan pembangunan bangunan bertingkat tinggi, muncul sebuah tren dalam perancangan bangunan bertingkat tinggi untuk membuat fasad dominan kaca. Fasad dengan sistem *curtain wall* menjadi pilihan fasad yang sangat umum diumpai pada bangunan bertingkat tinggi seperti kantor bahkan bangunan hunian. Fasad seperti ini umumnya dirancang sebagai bentuk daya tarik komersial. Adanya jendela yang sangat besar dapat membuka bangunan pada pemandangan sekitar dan memberi kesan lebih luas dan megah yang dapat dimanfaatkan sebagai nilai jual. Fasad dengan material kaca pun populer karena memiliki kesan yang bersih dan modern.

Penggunaan sistem fasad pada satu sisi juga memiliki nilai lebih dalam hal memasukan cahaya matahari ke dalam bangunan. Cahaya alami berpengaruh terhadap

kesehatan manusia seperti pada pola tidur dan produksi vitamin D di dalam tubuh. Selain itu, adanya pencahayaan alami dapat membantu produksi serotonin yang dapat mempengaruhi tingkat energi tubuh dan memberikan efek psikologis positif pada manusia. Sebuah bangunan dengan pencahayaan alami yang baik tidak hanya terlihat lebih hidup dan luas tetapi juga menunjukkan peningkatan produktivitas kerja dan Kesehatan. Hasil sebuah penelitian (Figueiro, 2002) menunjukkan, bahwa orang yang bekerja di kantor dengan jendela secara signifikan menghabiskan waktu lebih banyak (15%) pada pekerjaannya dibandingkan dengan orang yang bekerja di kantor tanpa jendela.

Penggunaan cahaya alami pada bangunan juga memiliki pengaruh terhadap kesan ruang seperti menjadikan ruang menjadi terdefinsi dan memberikan kesan lebih luas. Kemudian, dengan adanya pemanfaatan sinar matahari pada ruang dalam, berpotensi dalam penghematan energi yang digunakan untuk penerangan buatan pada siang hari.

Namun, masuknya cahaya matahari ke dalam ruang dalam juga membawa beberapa dampak buruk bagi bangunan jika tidak dikalkulasi dengan tepat. Penggunaan fasad dengan sistem *curtain wall* cenderung tidak tanggap iklim, mengingat Indonesia merupakan negara tropis. Sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan tidak hanya memancarkan sinar matahari tetapi juga radiasi matahari. Penggunaan fasad *curtain wall* berarti bangunan memiliki nilai *window-to-wall ratio* (WWR) yang tinggi.

Di negara tropis seperti Indonesia, nilai WWR yang tinggi berpotensi membawa masalah bagi bangunan. Wilayah tropis memiliki sinar matahari yang sangat melimpah dengan intensitas cahaya yang tinggi dan waktu pencahayaan oleh matahari yang cukup panjang. Bukaan jendela yang sangat besar dapat menimbulkan masalah dari segi pencahayaan karena berpotensi memasukkan cahaya matahari terlalu banyak ke ruang dalam dalam waktu yang lama. Hal ini dapat menjadikan ruang dalam kurang nyaman secara visual seperti menimbulkan silau, dan kontras cahaya yang tinggi.

Menurut penelitian sebelumnya (Zein-Ahmed, 2000 ; Mangkuto 2016) pada daerah tropis dianjurkan nilai WWR hanya sebesar 25% sampai 30%. Namun, nilai WWR yang kecil artinya membatasi view ke luar ruang, dan kedua penelitian tersebut tidak mempertimbangkan penggunaan variasi material kaca.

Zein-Ahmed (2007), melakukan penelitian tentang pengaruh nilai transmisi cahaya kaca terhadap ketersediaan cahaya. Digunakan material kaca dengan nilai VT 88%, 75% dan 30%. Nilai VT 88% dapat masuk sedalam 3.75 m dengan nilai WWR 25 sedangkan kaca dengan nilai VT 75% dengan nilai WWR 40. Keusian, kaca dengan nilai VT 30% hanya memiliki kedalaman penetrasi 1.25 m.

Menurut Mangkuto et al. (2015) kontradiksi yang sering terjadi saat perancangan bukaan adalah perancang ingin memaksimalkan performa pencahayaan alami yang berarti meningkatkan nilai WWR sementara juga ingin mengurangi konsumsi energi yang pada wilayah tropis berarti mengurangi besar bukaan pada bangunan.

Pengolahan dan perencanaan desain *curtain wall* yang baik tentu dapat menjadi solusi dengan tetap memperhatikan nilai estetika dari fasad bangunan. Fasad *curtain wall* juga cukup populer digunakan pada bangunan karena fleksibilitasnya dalam segi desain.

Yukata Suites merupakan salah satu contoh bangunan apartemen yang memiliki nilai *window-to-wall ratio* tinggi dengan sehubung *curtain wall*. Pada penelitian ini, desain dari *curtain wall* akan dimodifikasi dari penggunaan materil dan pola bukaannya untuk melihat pengaruhnya terhadap performa pencahayaan alami dan *cooling load* pada bangunan apartemen ini.



Gambar 1.2 Eksterior Yukata Suites
(sumber : Google.com)



Gambar 1.3 Ilustrasi dan kondisi eksisting ruang dalam unit apartemen
(sumber : Google.com)

Penelitian tentang desain *curtain wall* dan pengaruhnya terhadap performa pencahayaan alami dan *cooling load* telah beberapa dilakukan di negara non-tropis. Penelitian tentang topik ini pada iklim panas lembab pernah dilakukan terhadap sebuah bangunan kampus di taiwan.

1.2. Rumusan Masalah

Terdapat sebuah tren dimana bangunan tinggi dirancang dengan fasad *curtain wall* hampir sepenuhnya kaca. Setiap unit apartemen memiliki banyak bukaan samping yang sangat besar dengan tinggi bukaan dari lantai sampai ke langit-langit. Penggunaan bukaan samping (jendela) dapat memasukkan cahaya matahari dengan efektif pada bangunan tinggi seperti apartemen. Tetapi, bukaan jendela yang sangat besar tersebut kurang cocok digunakan di negara tropis karena membawa radiasi matahari yang banyak ke dalam ruangan. Penggunaan *curtain wall* pada bukaan dengan nilai *window-to-wall ratio* besar dapat berpengaruh pada performa pencahayaan alami bangunan tinggi.

1.3. Pertanyaan Penelitian

Dari masalah yang tertera pada sub-bab sebelumnya, maka pertanyaan penelitian dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi nilai WWR, posisi bukaan, dan variasi material kaca pada *curtain wall* terhadap kuantitas pencahayaan alami pada bangunan tinggi?
2. Bagaimana pengaruh variasi nilai WWR, posisi bukaan, dan variasi material kaca pada *curtain wall* terhadap pemerataan pencahayaan alami pada bangunan tinggi?

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh variasi nilai WWR, posisi bukaan, dan variasi material kaca pada *curtain wall* terhadap kuantitas pencahayaan alami pada bangunan tinggi
2. Mengetahui pengaruh variasi nilai WWR, posisi bukaan, dan variasi material kaca pada *curtain wall* terhadap pemerataan pencahayaan alami pada bangunan tinggi

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak apartemen untuk mengetahui performa pencahayaan alami sebagai pengaruh dari desain fasad *curtain wall* pada bangunan tinggi. Kemudian, penelitian ini juga bermanfaat bagi pembaca yang ingin menambah wawasan tentang pengaruh desain fasad pada performa pencahayaan alami.

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada lingkup pembahasan sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian di Alam Sutera, Kota Tangerang Selatan, Banten yang memiliki kondisi iklim tropis.
2. Bentuk dan dimensi modul lantai sesuai dengan kondisi eksisting
3. Lingkup pembahasan penelitian adalah pengaruh modifikasi nilai WWR, posisi bukaan, dan variasi material curtain wall terhadap nilai *Daylight Factor* dan Kemerataan.
4. Digunakan *Daylight Factor* sebagai metrik performa pencahayaan alami.
5. Standar *Daylight Factor* dan Kemerataan Cahaya mengacu pada standar BREEAM.

1.7. Sistem Penyusunan Penelitian

Penelitian ini disusun dan dibahas dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan membahas tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

BAB II KAJIAN TEORI

Bab ini merumuskan seluruh kajian teori yang digunakan pada penelitian ini yang mencakup teori tentang pencahayaan alami, window-to-wall ratio, standar pencahayaan alami, dan penelitian sebelumnya terkait topik penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, teknik pengumpulan data, tahapan penelitian, serta teknik analisis data.

BAB IV HASIL PENELITIAN

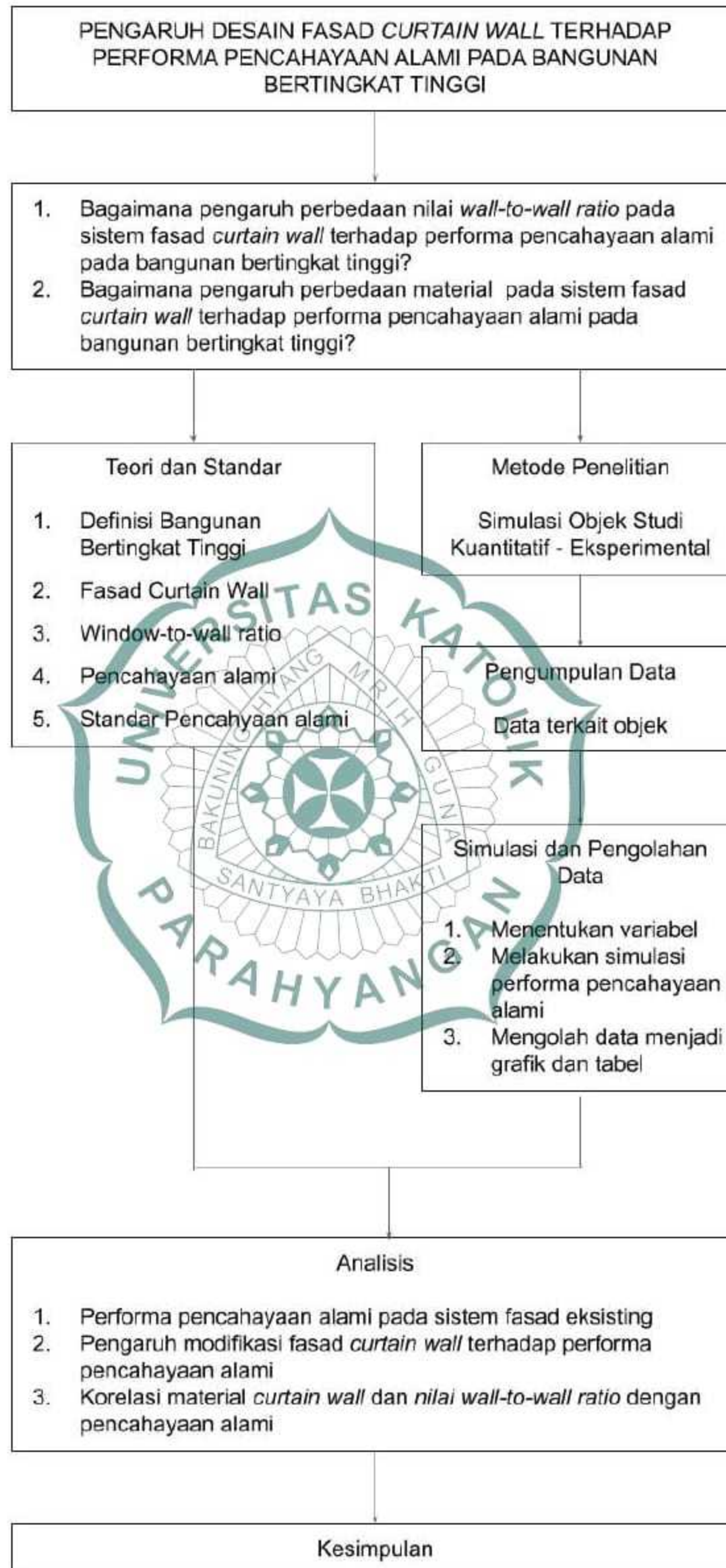
Bab ini menjabarkan data-data terkait objek penelitian, hasil simulasi eksisting objek, dan hasil simulasi dari variasi nilai WWR dan material curtain wall. Data ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik untuk dibahas lebih lanjut pada bab ini.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini menguraikan kesimpulan dari hasil simulasi pada bab sebelumnya serta memberi saran terkait penelitian ini.



1.8. Kerangka Penelitian



Gambar 1.4 Skema kerangka penelitian