

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN 1 .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN 2 .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN 3 .....	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
INTISARI .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.1.1. Konsumsi Energi Global .....	1
1.1.2. Konsumsi Energi Pada Bangunan .....	2
1.1.3. Perkembangan Pendekatan Perancangan Bangunan .....	4
1.1.4. CABS (Climate Adaptive Building Shell) .....	6
1.1.5. Fasad Adaptif dengan Mekanisme Helicone .....	8
1.2. Rumusan Permasalahan .....	9
1.3. Pertanyaan Penelitian .....	9
1.4. Tujuan Penelitian .....	10
1.5. Manfaat Penelitian .....	10
1.6. Keaslian Penelitian .....	11
BAB II KAJIAN TEORI .....	14
2.1. <i>Climate Adaptive Building Shell (CABS)</i> .....	14
2.1.1. Definisi CABS .....	14
2.1.2. Prinsip & Kebutuhan .....	14
2.1.3. Klasifikasi CABS .....	15
2.2. Kenyamanan Penghawaan .....	17
2.2.1. Overall Thermal Transver Value (OTTV) .....	17
2.3. Kenyamanan Visual .....	18
2.3.1. <i>Daylight Illuminance</i> (Illuminasi Cahaya Alami) .....	18
2.3.2. Glare (Silau) .....	19
BAB III METODE PENELITIAN .....	20
3.1. Paradigma dan Metode Penelitian .....	20
3.2. Instrumen Penelitian & Simulasi .....	20
3.3. Objek Penelitian .....	21

3.3.1.	Model Ruang Uji .....	21
3.3.2.	Model Fasad Adaptif .....	22
3.3.3.	Model Fasad Statis .....	28
3.4.	Jenis Simulasi yang Dilakukan .....	28
3.4.1.	OTTV .....	28
3.4.2.	<i>Illuminance</i> (Iluminasi) .....	29
3.4.3.	<i>Glare</i> (Silau).....	29
3.5.	Periode Simulasi .....	30
3.6.	Properti Simulasi .....	31
3.7.	Tahapan Simulasi Penelitian .....	32
3.7.1.	Simulasi Awal .....	32
3.7.2.	Simulasi Akhir.....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN SIMULASI AWAL .....</b>		<b>33</b>
4.1.	Simulasi Awal.....	33
4.2.	Simulasi Orientasi OTTV .....	33
4.2.1.	Orientasi OTTV - Maret.....	33
4.2.2.	Orientasi OTTV - Juni.....	34
4.2.3.	Orientasi OTTV - Desember .....	35
4.3.	Simulasi Orientasi <i>Illuminance</i> (Iluminasi).....	36
4.3.1.	Orientasi Iluminasi-Maret .....	36
4.3.2.	Orientasi Iluminasi-Juni .....	37
4.3.3.	Orientasi Iluminasi-Desember.....	38
4.4.	Simulasi Orientasi <i>Glare</i> (Silau) .....	39
4.4.1.	Orientasi Silau-Maret .....	39
4.4.2.	Orientasi Silau-Juni .....	40
4.4.3.	Orientasi Silau-Desember .....	42
4.5.	Analisis Simulasi Awal .....	43
4.6.	Validasi Hasil menggunakan Simulasi Model Alternatif.....	45
4.6.1.	Simulasi Orientasi OTTV-Alternatif Spesifikasi Kaca.....	45
4.6.2.	Simulasi Orientasi OTTV-Alternatif WWR .....	46
4.6.3.	Hasil Validasi .....	47
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN SIMULASI AKHIR.....</b>		<b>48</b>
5.1.	Simulasi Akhir.....	48
5.2.	Hasil Simulasi OTTV .....	48
5.2.1.	OTTV pada Fasad Adaptif .....	48
5.2.2.	OTTV pada Fasad Statis .....	52
5.2.3.	Analisis OTTV .....	53



5.3.	Hasil Simulasi <i>Illuminance</i> (Iluminasi) .....	56
5.3.1.	Rata-rata <i>Illuminance</i> (Iluminasi) pada Fasad Adaptif .....	56
5.3.1.	Rata-rata <i>Illuminance</i> (Iluminasi) pada Fasad Statis .....	61
5.3.2.	Analisis <i>Illuminance</i> .....	62
5.4.	Hasil Simulasi <i>Glare</i> (Silau).....	66
5.4.1.	Rata-rata <i>Glare</i> (Silau) pada Fasad Adaptif .....	66
5.4.1.	Rata-rata <i>Glare</i> (Silau) pada Fasad Statis .....	71
5.4.2.	Analisis <i>Glare</i> .....	72
5.5.	Rangkuman Hasil Simulasi Akhir .....	75
5.5.1.	Efektivitas Fasad Adaptif dan Fasad Statis .....	76
5.5.2.	Desain Fasad Adaptif yang Paling Efektif .....	76
5.5.3.	Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Fasad Adaptif .....	77
BAB IV KESIMPULAN .....		79
5.6.	Kesimpulan.....	79
5.7.	Saran .....	79
DAFTAR PUSTAKA .....		80

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Peningkatan Konsumsi Energi Global .....	1
Gambar 2 Persentase Konsumsi Energi oleh Bangunan .....	3
Gambar 3 Alokasi Konsumsi Energi pada Bangunan .....	3
Gambar 4 Contoh Atap Kubah dan Menara Angin sebagai Penerapan Perancangan Pasif..5	
Gambar 5 Perkembangan Intelligent Building.....	6
Gambar 6 Milwaukee Art Museum.....	7
Gambar 7 Proses Mekanisme Helicone .....	8
Gambar 8 Persilangan Multi-fisik CABS .....	15
Gambar 9 Skala Waktu CABS .....	16
Gambar 10 Model Ruang Uji.....	22
Gambar 11 Skema Posisi Ruang Uji pada Konteks Bangunan.....	22
Gambar 12 Skema Pergerakan Fasad Adaptif .....	23
Gambar 13 Skema Penerapan Fasad Adaptif pada Ruang Uji.....	24
Gambar 14 Skema Tampak Depan Geometri Step dan Rasio Konfigurasi Fasad Adaptif.26	
Gambar 15 Skema Perspektif Geometri Step dan Rasio Konfigurasi Fasad Adaptif .....	27
Gambar 16 Konfigurasi Fasad Statis.....	28
Gambar 17 Komparasi Periode Simulasi OTTV Orientasi.....	29
Gambar 18 Titik Pengukuran Illuminance .....	29
Gambar 19 Titik Pengukuran Glare .....	30
Gambar 20 Sunchart Indonesia (Jakarta) .....	31
Gambar 21 Konfigurasi Simulasi Orientasi .....	32
Gambar 22 Orientasi OTTV - Maret.....	34
Gambar 23 Orientasi OTTV - Juni.....	35
Gambar 24 Orientasi OTTV - Desember .....	36
Gambar 25 Orientasi Iluminasi - Maret .....	37
Gambar 26 Orientasi Iluminasi – Juni .....	38
Gambar 27 Orientasi Iluminasi – Desember .....	39
Gambar 28 Orientasi Silau – Maret .....	40
Gambar 29 Orientasi Silau – Juni .....	41
Gambar 30 Orientasi Silau – Desember .....	42
Gambar 31 Rata-rata Radiasi Per-Jam dalam Satu Tahun .....	44
Gambar 32 Total Radiasi Tiap Orientasi dalam Satu Tahun .....	44
Gambar 33 Grafik Simulasi Orientasi OTTV - Alternatif Spesifikasi Kaca.....	46



Gambar 34 Model Ruang Uji untuk Alternatif WWR .....	46
Gambar 35 Grafik Simulasi Orientasi OTTV-Alternatif WWR .....	47
Gambar 36 Grafik Rekapitulasi Simulasi OTTV Fasad Adaptif .....	49
Gambar 37 Grafik Rata-rata OTTV Fasad Adaptif Bulan Maret .....	49
Gambar 38 Grafik Rata-rata OTTV Fasad Adaptif Bulan Juni .....	51
Gambar 39 Grafik Rata-rata OTTV Fasad Adaptif Bulan Desember .....	52
Gambar 40 Grafik Rata-rata OTTV Fasad Statis .....	53
Gambar 41 Pola OTTV Konfigurasi Fasad Adaptif Rotasi Kecil - Periode Maret .....	54
Gambar 42 Pola OTTV Konfigurasi Fasad Adaptif Rotasi Besar - Periode Maret .....	54
Gambar 43 Pola OTTV Konfigurasi Fasad Adaptif Rotasi Tegak Lurus - Periode Maret .....	55
Gambar 44 Perbandingan OTTV Fasad Adaptif 30° dengan Fasad Statis .....	56
Gambar 45 Grafik Rekapitulasi Simulasi Iluminasi Fasad Adaptif .....	57
Gambar 46 Grafik Rata-rata Iluminasi Fasad Adaptif Bulan Maret .....	58
Gambar 47 Grafik Rata-rata Iluminasi Fasad Adaptif Bulan Juni .....	59
Gambar 48 Grafik Rata-rata Iluminasi Fasad Adaptif Bulan Desember .....	60
Gambar 49 Grafik Rata-rata Iluminasi Fasad Statis .....	61
Gambar 50 Perbandingan Illuminance Fasad Adaptif 30° dengan Fasad Statis .....	64
Gambar 51 Grafik Rekapitulasi Simulasi Silau Fasad Adaptif .....	67
Gambar 52 Grafik Rata-rata Silau Fasad Adaptif Bulan Maret .....	68
Gambar 53 Grafik Rata-rata Silau Fasad Adaptif Bulan Juni .....	69
Gambar 54 Grafik Rata-rata Silau Fasad Adaptif Bulan Desember .....	70
Gambar 55 Grafik Rata-rata Silau Fasad Statis .....	71
Gambar 56 Perbandingan Glare Fasad Adaptif 30° dengan Fasad Statis .....	74



## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Domain Fisik CABS .....	15
Tabel 2 Penjabaran Software Penelitian .....	21
Tabel 3 Periode Simulasi .....	31
Tabel 4 Properti Simulasi .....	31
Tabel 5 Perbandingan Efektivitas OTTV Fasad Adaptif 30° dengan Fasad Statis .....	56
Tabel 6 Rekapitulasi Rata-rata Iluminasi Fasad Adaptif .....	62
Tabel 7 Rekapitulasi Optimasi Iluminasi Fasad Adaptif .....	63
Tabel 8 Perbandingan Efektivitas Illuminance Fasad Adaptif 30° dengan Fasad Statis ....	65
Tabel 9 Rekapitulasi Rata-rata Silau Fasad Adaptif .....	72
Tabel 10 Rekapitulasi Optimasi Silau Fasad Adaptif .....	73
Tabel 11 Perbandingan Efektivitas Illuminance Fasad Adaptif 30° dengan Fasad Statis ..	75