

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
SURAT KETERANGAN	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah	3
I.2.1. Batasan Masalah	3
I.3. Tujuan Penelitian	4
I.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1. Pembangkitan Energi dengan Building Integrated Photovoltaic	5
II.2. Pengaruh penggunaan Thin Film PV <i>glazing</i> pada konsumsi energi bangunan	7
II.3. Pengaruh penggunaan Thin Film pada pencahayaan alami bangunan	8
BAB III DASAR TEORI	10
III.1. Sumber Energi Matahari	10
III.1.1. Intensitas Radiasi Matahari	11
III.1.2. Gerak Semu Matahari	13
III.1.3. Insolasi Matahari dan PSH	14
III.2. Cahaya Matahari	15
III.3. Photovoltaic	18
III.3.1. Karakteristik Photovoltaic	20

III.3.2. Perhitungan Daya PV	22
III.4. Building Integrated Photovoltaic (BIPV) jenis Thin Film	22
III.4.1. Thin Film PV	23
III.4.2. Thin Film PV <i>glazing</i>	25
III.5. Pencahayaan.....	26
III.5.1. Iluminansi.....	28
III.5.2. Pencahayaan Alami	29
III.6. Perangkat Lunak IES VE.....	30
III.6.1. Dasar Simulasi Radiasi Matahari	31
III.6.2. Dasar Simulasi Pencahayaan Alami	32
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN.....	34
IV.1. Alat dan Bahan Penelitian	34
IV.2. Tata Laksana Penelitian.....	35
IV.2.1. Studi Literatur	37
IV.2.2. Pembuatan Geometri Bangunan.....	37
IV.2.3. Pengaturan Lokasi dan Data Cuaca.....	38
IV.2.4. Simulasi Radiasi Matahari	38
IV.2.5. Simulasi Pencahayaan Alami	39
IV.2.6. Simulasi dan Perhitungan Pembangkitan Energi oleh Thin Film PV	39
IV.3. Rencana Analisis Hasil Penelitian	40
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
V.1. Potensi Radiasi Matahari di Permukaan Bangunan	41
V.1.1. Insolasi Matahari di Permukaan Bangunan	43
V.1.2. Variasi Insolasi Matahari	46
V.2. Penentuan Jenis Thin Film PV <i>glazing</i>	49
V.3. Pengaruh Pencahayaan Alami terhadap Pemasangan Thin Film <i>glazing</i> ..	52
V.3.1. Simulasi Pencahayaan Alami	54
V.3.2. Analisis Hasil Simulasi Pencahayaan Alami	59
V.4. Simulasi dan Perhitungan Daya PV	61
V.4.1. Penentuan Susunan PV	61
V.4.2. Energi yang Dihasilkan.....	63
V.4.3. Analisis Hasil Simulasi Pembangkitan Energi.....	66

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	68
VI.1. Kesimpulan	68
VI.2. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	75
LAMPIRAN A	76
LAMPIRAN B	77

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pengaruh sudut terhadap AM [15]	12
Tabel 4. 1 Alat Penelitian	34
Tabel 4. 2 Bahan Penelitian	34
Tabel 5. 1 Paramter masukan simulasi SunCast dan ApacheSim	44
Tabel 5. 2 Nilai Insolasi Matahari di permukaan bangunan	45
Tabel 5. 3 Insolasi Matahari Maksimal dan Minimal	46
Tabel 5. 4 Variasi Insolasi Matahari	47
Tabel 5. 5 Insolasi Matahai Maksimal dan Minimal pada Ketiga Variasi	49
Tabel 5. 6 Karakteristik Elektrik dan Fisis Thin Film a-Si <i>glazing</i>	51
Tabel 5. 7 Parameter Termal dan Optik Thin Film PV <i>glazing</i>	51
Tabel 5. 8 Parameter Masukan Simulasi Pencahayaan	55
Tabel 5. 9 Kontur persebaran iluminansi masing-masing variasi.	56
Tabel 5. 10 Data Persentase Luas Area dengan Nilai Iluminansi diatas 300 lux. .	58
Tabel 5. 11 Data masukan pada simulasi ApacheSim.	64
Tabel 5. 12 Energi yang dibangkitkan oleh Thin Film a-Si <i>glazing</i>	65
Tabel 5. 13 Nilai IKE Standar Gedung Perkantoran [52].	66
Tabel 5. 14 Persentase energi gedung SGLC yang disuplai Thin Film PV.	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Visualisasi insolasi kumulatif tahunan pada selubung bangunan.....	5
Gambar 3. 1 Spektrum Radiasi Matahari [15].....	10
Gambar 3. 2 Sudut antara berkas matahari dengan arah zenith [15].	11
Gambar 3. 3 Perubahan sudut deklinasi terhadap hari [17].	13
Gambar 3. 4 Sudut Altitude dan Azimuth [18].	14
Gambar 3. 5 Ilustrasi <i>Peak Sun Hour</i> [20].	15
Gambar 3. 6 Spektrum Elektromagnetik [21].	15
Gambar 3. 7 Pengaruh Sudut Datang cahaya terhadap Flux [23].	17
Gambar 3. 8 Spektrum Radisi Berbagai Sumber Cahaya [24].	18
Gambar 3. 9 Material Konduktor, Isolator dan Semikonduktor [22].	19
Gambar 3. 10 Grafik karakteristik I-V PV [26].....	20
Gambar 3. 11 Grafik perbandingan radiasi matahari dengan perbedaan suhu.....	21
Gambar 3. 12 Tipologi BIPV sebagai komponen Bangunan [29].....	23
Gambar 3. 13 Susunan Thin Film jenis (a) <i>amorphous-silicon</i> [32], (b) <i>Cadmium Telluride</i> [33], dan (c) <i>Copper Indium Gallium Deselenide</i> [34]..	24
Gambar 3. 14 Grafik <i>Luminosity function</i> [37].	27
Gambar 3. 15 Evaluasi Iluminansi dari spektrum radiasi melalui <i>luminosity function</i> [37].	28
Gambar 4. 1 Diagram Alir Penelitian	36
Gambar 4. 2 Pengaturan pada SunCast Analysis.	39
Gambar 5. 1 <i>Sun path</i> lokasi penelitian	41
Gambar 5. 2 Bangunan tampak atas (a) pada 21 Juni, (b) pada 21 Desember, dan (c) pada 21 Maret	42
Gambar 5. 3 Bangunan tampak atas (a) pada 21 Maret pukul 08.00, (b) pada pukul 12.00, dan (c) pada pukul 16.00.....	43
Gambar 5. 4 (a) Insolasi Matahari Dinding Utara, (b) Insolasi Matahari Dinding Selatan, (c) Rentang Nilai Insolasi Matahari dalam Warna	44
Gambar 5. 5 Variasi A, Variasi B, dan Variasi C.....	47
Gambar 5. 6 Variasi insolasi matahari terhadap waktu (a) pada Variasi A, (b) pada Variasi B, dan (c) pada Variasi C.....	48
Gambar 5. 7 Thin Film a-Si <i>glazing</i>	50
Gambar 5. 8 Kondisi langit di Lokasi Penelitian.....	53
Gambar 5. 9 Geometri ruangan dari (a) variasi A, (b) variasi B, dan (c) variasi C.	54

Gambar 5. 10 Pemasangan Thin Film a-Si <i>glazing</i>	61
Gambar 5. 11 Susunan PV Thin Film a-Si <i>glazing</i> (a) pada jendela ukuran 2,56 m x 5,5 m dan (b) pada jendela ukuran 2,56 m x 6,76 m.	62
Gambar 5. 12 Susunan Rangkaian Thin Film PV <i>glazing</i>	62