

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | I |
| HALAMAN PENGESAHAN | II |
| HALAMAN PERSETUJUAN | IV |
| HALAMAN PERNYATAAN | VII |
| KATA PENGANTAR | VIII |
| DAFTAR ISI | IX |
| DAFTAR GAMBAR | XII |
| DAFTAR TABEL | XIII |
| INTISARI | 1 |
| ABSTRACT | 2 |
| PENDAHULUAN | 3 |
| 1.1 Latar Belakang | 3 |
| 1.1.1 Konsumsi Energi Bangunan | 3 |
| 1.1.2 Facade Bangunan | 4 |
| 1.1.3 Biomimetik dalam Arsitektur | 4 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3 Pertanyaan Penelitian | 5 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 6 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 6 |
| 1.6 Keaslian Penelitian | 6 |
| 1.7 Kerangka Berpikir | 9 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 11 |
| 2.1 Fasad Pada Bangunan | 11 |
| 2.2 Fotovoltaik Pada Bangunan | 11 |
| 2.2.1 Building Integrated Photovoltaic | 11 |
| 2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja fotovoltaik | 12 |
| 2.2.2.1 Faktor eksternal | 12 |
| 2.2.2.2 Faktor Internal Sel Fotovoltaik | 13 |
| a. Suhu Permukaan Fotovoltaik | 13 |
| b. Efisiensi Modul Fotovoltaik | 13 |
| 2.2.2.3 Faktor desain BIPV | 13 |
| a. Sudut Kemiringan dan Orientasi Modul Fotovoltaik | 13 |

| | |
|--|-----------|
| b. Pembayangan dari Modul Fotovoltaik Sendiri | 14 |
| 2.3 Intensitas Konsumsi Energi | 14 |
| 2.4 Fotovoltaik Adaptif Fasad | 15 |
| 2.5 Biomimetik dalam Arsitektur | 16 |
| 2.6 Kenyamanan pada Bangunan | 18 |
| 2.6.1 Kenyamanan Penghawaan | 18 |
| 2.6.2 Kenyamanan Visual | 19 |
| 2.6.2.1 Iluminasi Cahaya Alami | 19 |
| 2.7 Parametric Design | 19 |
| METODE PENELITIAN | 21 |
| 3.1 Metode | 21 |
| 3.2 Instrumen Penelitian & Simulasi | 21 |
| 3.3 Batasan Penelitian | 21 |
| 3.4 Objek Penelitian | 22 |
| 3.4.1 Model Ruang Uji | 22 |
| 3.4.2 Model Fasad Bangunan | 24 |
| 3.4.2.1 Pengambilan Inspirasi Bentuk | 24 |
| 3.4.2.2 Konfigurasi Bentuk pada Simulasi | 25 |
| 3.4.3 Fotovoltaik | 26 |
| 3.4.3.1 Jenis Material Sel Fotovoltaik | 26 |
| 3.5 Jenis Simulasi yang Dilakukan | 27 |
| 3.5.1 Simulasi OTTV | 28 |
| 3.5.2 Simulasi Illuminance | 28 |
| 3.5.3 Simulasi Fotovoltaik | 28 |
| 3.6 Properti dan Limitasi Simulasi | 29 |
| 3.6.1 Properti Simulasi | 29 |
| 3.6.2 Limitasi Simulasi | 30 |
| 3.7 Tahapan Simulasi | 31 |
| 3.7.1 Simulasi Awal | 31 |
| 3.7.2 Simulasi Akhir | 32 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | 33 |
| 4.1 Hasil Simulasi Awal | 33 |
| 4.1.1 Simulasi Orientasi Model Ruang Uji | 33 |
| 4.1.2 Simulasi OTTV | 34 |
| 4.1.2.1 Hasil Simulasi OTTV Fasad “Fish Skin” | 34 |
| 4.2.1.2 Hasil Simulasi OTTV Fasad “Flower Petal” | 35 |
| 4.2 Hasil Simulasi Akhir | 35 |
| 4.2.1 Simulasi Illuminance | 36 |

| | |
|---|-----------|
| 4.2.1.1 Hasil Simulasi Illuminance Fasad “Fish Skin” | 36 |
| 4.2.2.2 Hasil Simulasi Illuminance Fasad “Flower Petal” | 37 |
| 4.2.3 Simulasi Fotovoltaik | 37 |
| 4.2.3.1 Hasil Simulasi Fotovoltaik pada Fasad “Fish Skin” | 38 |
| 4.2.3.2 Hasil Simulasi Fotovoltaik pada Fasad “Flower Petal” | 39 |
| 4.3 Analisis Hasil Simulasi | 42 |
| 4.3.1 Simulasi OTTV | 43 |
| 4.3.2 Simulasi Illuminance | 44 |
| 4.3.3 Simulasi Fotovoltaik | 46 |
| 4.4 Rangkuman Hasil Simulasi | 48 |
| 4.4.1 Efektivitas Biomimetik Adaptif Fasad Terintegrasi Fotovoltaik | 48 |
| 4.4.2 Desain Fasad Adaptif yang Paling Efektif | 49 |
| 4.4.3 Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Fasad Adaptif | 49 |
| KESIMPULAN | 51 |
| 5.1 Kesimpulan | 51 |
| 5.2 Saran | 51 |
| DAFTAR PUSTAKA | 52 |
| LAMPIRAN | 54 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 1.1 | Skema Kerangka Berpikir | 15 |
| Gambar 2.1 | Jenis Shading Pada Bangunan | 16 |
| Gambar 2.2 | Aplikasi PV transparan di selubung bangunan | 17 |
| Gambar 2.3 | Lintasan semu matahari dalam satu tahun di Indonesia | 17 |
| Gambar 2.4 | Modul PV menerima sinar matahari | 18 |
| Gambar 2.5 | Ekstra luasan panel PV dalam posisi datar | 19 |
| Gambar 2.6 | Skematik orientasi kolektor menurut lokasi geografis | 19 |
| Gambar 2.7 | Rumus Persamaan Konsumsi Energi Listrik | 20 |
| Gambar 2.8 | Pengaplikasian Fotovoltaik pada Fasad | 21 |
| Gambar 2.9 | Contoh Pendekatan Biomimetik Arsitektur | 22 |
| Gambar 2.10 | Perhitungan nilai OTTV | 23 |
| Gambar 2.11 | Skema Kerja Software | 25 |
| Gambar 3.1 | Model Ruang Uji | 28 |
| Gambar 3.2 | Proses Pengambilan Inspirasi Bentuk Alam | 30 |
| Gambar 3.3 | Konfigurasi Bentuk Fasad | 30 |
| Gambar 3.4 | Penumpukan Panel pada Fasad “fish skin” | 31 |
| Gambar 3.5 | Pengaplikasian Copper Indium Gallium Selenide | 32 |
| Gambar 3.6 | Simulasi Illuminance | 33 |
| Gambar 3.7 | Simulasi Fotovoltaik | 34 |
| Gambar 3.8 | SunPath, Radiation Rose, dan Wind Rose pada Weather File Jakarta | 35 |
| Gambar 3.9 | Limitasi Simulasi | 36 |
| Gambar 3.10 | Simulasi Orientasi Model Ruang | 36 |
| Gambar 3.11 | Simulasi OTTV pada Model Ruang | 37 |
| Gambar 4.1 | Simulasi Orientasi | 38 |
| Gambar 4.2 | Hasil Simulasi Orientasi | 39 |
| Gambar 4.3 | Hasil Simulasi OTTV pada bentuk Fasad “Fish Skin” | 39 |
| Gambar 4.4 | Hasil Simulasi OTTV pada bentuk Fasad “Flower Petal” | 40 |
| Gambar 4.5 | Hasil Simulasi Illuminance Fish Skin | 41 |
| Gambar 4.6 | Hasil Simulasi Illuminance Flower Petal | 42 |
| Gambar 4.7 | Hasil Simulasi PV Fish Skin | 43 |
| Gambar 4.8 | Grafik Hasil Simulasi PV Fish Skin | 44 |
| Gambar 4.9 | Hasil Simulasi PV Grid 2x6 | 44 |
| Gambar 4.10 | Hasil Simulasi PV Grid 3x8 | 45 |
| Gambar 4.11 | Hasil Simulasi PV Grid 4x10 | 45 |
| Gambar 4.12 | Hasil Simulasi PV Grid 5x12 | 46 |
| Gambar 4.13 | Hasil Simulasi PV Grid 6x14 | 46 |
| Gambar 4.14 | Hasil Simulasi PV Grid 7x16 | 47 |
| Gambar 4.15 | Hasil Simulasi PV Grid 8x18 | 47 |
| Gambar 4.16 | Skema Hasil Simulasi Illuminance | 48 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Table 1. Keaslian Penelitian | 12 |
| Table 2. Properti Model Ruang Uji | 28 |
| Table 3. Properti pada Simulasi | 34 |
| Table 4. Hasil Simulasi OTTV | 38 |
| Table 5. Perbandingan Hasil Simulasi OTTV | 48 |
| Table 6. Perbandingan Hasil Simulasi Illuminance | 49 |
| Table 7. Perbandingan Hasil Simulasi PV | 51 |
| Table 8. Perbandingan Harga PV pada Konfigurasi Fasad | 52 |
| Table 9. Perbandingan Harga Fasad Fish Skin dan Flower Petal | 55 |