

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Hasil simulasi dan analisis yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa konfigurasi panel surya yang paling efektif untuk diletakkan pada fasad Grha Unilever adalah sisi Timur, Barat, dan Utara. Bentuk bangunan yang asimetris dan bertumpuk pada setiap lantainya menghasilkan pembayangan pada beberapa bagian sisi, kondisi tersebut membuat tidak semua bagian dari sisi Timur, Barat, dan Utara dapat diletakkan panel surya. Panel surya yang digunakan adalah jenis *monocrystalline* ukuran 1.030 mm x 670 mm x 30 mm dengan pertimbangan lebar panel dua kali lebih lebar dari sirip pembayangan agar terlihat proposional pada tampak fasad. Dalam upaya tidak merubah karakteristik garis horizontal dan aspek arsitektural lainnya pada fasad Grha Unilever, namun tetap ingin mempertimbangkan jumlah energi matahari, maka diambil beberapa variasi dalam pemasangan panel surya untuk disimulasi. Hasil dari simulasi menunjukkan :

- A. Tidak merubah visual fasad namun, kurang mempertimbangkan perolehan energi matahari
- B. Merubah visual fasad namun mempertimbangkan perolehan energi matahari

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>Utara</b>	Kemiringan 2°	Kemiringan 15°
	Jarak 2 panel per lantai	Jarak 3 panel per lantai
	Tanpa penghilangan sirip	Tanpa penghilangan sirip
<b>Timur dan Barat</b>	Kemiringan 2°	Kemiringan 15°
	Jarak 2 panel per lantai	Jarak 2 panel per lantai
	Tanpa penghilangan sirip	Tanpa penghilangan sirip
<b>Total energi</b>	45,478.198 kWh	71,020.90 kWh
<b>Presentase dari total konsumsi energi pertahun</b>	2.09%	3.27%
<b>Total Presentase daya listrik dari panel surya pada atap dan fasad</b>	13.5%	14.68%

Hasil simulasi penghilangan sirip tidak menunjukkan perbedaan kWh yang signifikan dengan simulasi tanpa penghilangan sirip. Oleh karena itu hasil akhir diambil keputusan untuk tidak menghilangkan sirip pembayang. Selain itu penghilangan sirip juga akan berisiko pada perubahan tampilan fasad Grha Unilever dan intensitas cahaya yang masuk kedalam ruang dalam.

Hasil pemasangan panel surya yang ditinjau dari aspek arsitektural menunjukkan bahwa ukuran lebar panel surya dengan sirip pembayang menggunakan perbandingan 1:2 dengan pertimbangan proporsi tampak dan beban struktur, meskipun akan mengurangi perolehan jumlah energi matahari. Selain itu berdasarkan lebar dan sudut kemiringan panel, pemasangan panel surya dapat berdampak pada intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan yang kemungkinan bisa meningkatkan penggunaan pencahayaan buatan. Ukuran panel surya yang lebih lebar dapat menggantikan satu sirip di bawah panel, namun kondisi tersebut dapat berdampak besar pada perubahan fasad.

Hasil simulasi serta dampak-dampak yang mempengaruhi aspek arsitektural dapat menjadi pertimbangan bagi pihak Grha Unilever untuk mengambil keputusan sesuai dengan prioritas dan urgensi mereka. Jika ingin mendapatkan perolehan energi matahari yang lebih besar dari hasil pemasangan panel surya pada fasad maka diperlukan perubahan pada desain fasad agar dapat saling terintegrasi. Begitupun sebaliknya, pemasangan panel surya pada fasad menjadi kurang maksimal akibat mempertahankan visual fasad Grha Unilever.

## **5.2 Saran**

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah dengan mempertimbangkan lebih dalam aspek arsitektural seperti aspek estetika, pencahayaan, termal yang terpengaruh akibat adanya penambahan panel surya pada fasad. Hal tersebut dapat dilakukan dengan memodifikasi fasad namun tetap mempertahankan karakteristik aslinya sembari mempertimbangkan analisis dari aspek estetika, pencahayaan, termal, energi matahari dan aspek lainnya sehingga terintegrasi antar desain fasad, sirip pembayang, dan panel surya.

Dalam mengatasi permasalahan beban berat panel surya, beberapa perusahaan dari berbagai negara mulai berinovasi menciptakan panel surya dengan bobot yang ringan. Salah satunya J-leaf tipe panel surya produksi Jepang yang baru diluncurkan pada akhir tahun 2019, namun masih belum memiliki spesifikasi dan dimensi yang beragam. Disarankan untuk penelitian kedepannya dapat terus mengikuti perkembangan zaman

dengan mempelajari setiap inovasi terbaru dan mencoba mengaplikasikannya. Selain itu, panel surya dan sirip pembayangan juga dapat dirancang secara kinetik untuk memberikan hasil yang lebih optimal dan visual yang lebih atraktif. Serta dalam upaya mencapai target Grha Unilever pada tahun 2030, perolehan energi listrik dapat memanfaatkan potensi energi terbarukan lainnya.





## DAFTAR PUSTAKA

- Alimul, Muhamad. Huda, Ilham Fahmi. Jatmiko. Purwoto, Bambang Hari. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Teknik Elektro*, 18(1).
- ArchDaily. 2021. *Unilever Headquarters / Aedas*. Diakses tanggal 28 Februari 2023, dari <https://www.archdaily.com/877351/unilever-headquarters-aedas>
- Center, NASA Langley Research. (2022) *Science made simple: What is Earth's energy budget?*, *SciTechDaily*. Diakses tanggal 28 Maret 2023, dari <https://scitechdaily.com/science-made-simple-what-is-earths-energy-budget/>
- EBTKE, H., 2021. *Sinergi - EBTKE*. *Simebtke.esdm.go.id*. Diakses tanggal 28 Februari 2023, dari [https://simebtke.esdm.go.id/sinergi/kisah\\_sukses/detail/9/grha-unilever-pt-unilever-indonesia-tbk](https://simebtke.esdm.go.id/sinergi/kisah_sukses/detail/9/grha-unilever-pt-unilever-indonesia-tbk)
- Hamanda , Lia. Sucahyo, Imam. (2017). Pengoptimalan Penyerapan Energi Matahari Dengan Sistem Penjejak Matahari Dua Derajat Kebebasan. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*, 6(3), 46- 52.
- Indonesia, B. (2020) *Panel Surya Bipv, Sistem Surya Yang terintegrasi Arsitektur Bangunan, Inovasi Dunia Konstruksi dan Bangunan Terkini*. Diakses tanggal 3 Maret 2023, dari <https://www.builder.id/panel-surya-bipv/>
- Karlina Romasindah. Azrar Hadi H. (2008). *Optimasi Kinerja Panel Surya Melalui Pengaturan Panel Sebagai Sun Shading untuk Menekan Biaya Listrik Bangunan*. Disertai tidak diterbitkan. Depok: Universitas Indonesia
- Krippner, R. et al. (2017). *Building-Integrated Solar Technology*. 1 ed. Munich: Information GmbH.
- M. Fiqi Rizal. (2008). *Penerapan Panel Fotovoltaik Terintegrasi pada Fasade dan Atap*. Disertai tidak diterbitkan. Depok: Universitas Indonesia
- Panel surya: *Jenis-jenis Dan Rekomendasi pemilihan (2020) Sanspower*. Diakses tanggal 17 Maret 2023, dari <https://www.sanspower.com/jenis-jenis-panel-surya-yang-bagus.html>
- Putro, Hendro Trieddiantoro. Pamungkas, Luhur Sapto. (2019). Desain Parametrik dalam Desain Fasad Studi Analisis Radiasi dan Pergerakan Matahari. *Journal of Architecture and Built Environment*, 1(2), 1-15
- Tama Tama Club. 2021. *Kisah Sukses Manajemen Energi GRHA UNILEVER* [Video]. Diakses dari YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=um6880Q5cAA>

Unilever PLC (2023b) *Sustainability report*, Unilever. Available at: <https://www.unilever.co.id/unilever-indonesia/investor-relations/corporate-publication/sustainability-report/> (Accessed: 28 February 2023).

Yoon, Sung Duk. Vuthy, Sopharith. Choi, Ho Soon. (2021). *Design of Solar Modules for Building Façades at Educational Facilities in Korea*. *Jurnal MDPI Energies*, 14(9)

