

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pergerakan matahari diakibatkan oleh rotasi bumi (gerak semu harian matahari) dan revolusi bumi (gerak semu tahunan matahari). Gerak semu harian matahari menyebabkan pergerakan matahari secara timur-barat (pagi ke malam). Sedangkan gerak semu tahunan matahari menyebabkan panjang siang dan malam yang berbeda di wilayah tertentu. Matahari yang selalu bergerak menimbulkan urgensi untuk memaksimalkan penggunaan panel surya kinetik yang dapat mengadaptasi pergerakan matahari secara maksimal. Melalui penelitian eksperimental kuantitatif ini, dilakukan fokus penelitian terhadap pergerakan atap panel surya kinetik ke arah timur-barat yang dilakukan pada 6 waktu penelitian. Waktu penelitian tersebut mencakup 21 Maret dan 23 September (tanggal pengujian di garis khatulistiwa), 11 Maret dan 4 Oktober (tanggal pengujian posisi matahari teratas di 6° LS) dengan 21 Juni dan 22 Desember (tanggal pengujian di posisi lintang selatan dan lintang utara) pada pukul 08.00-16.00 WIB. Guna untuk mendapatkan kualitas kios berpanel surya kinetik secara maksimal, dilakukan beberapa evaluasi aspek pertimbangan. Aspek pertimbangan tersebut mengacu terhadap perbandingan kapasitas daya, kualitas atap sebagai naungan dengan aspek lainnya yang berhubungan dengan kualitas kios kinetik (kemudahan mekanisme gerakan, efisiensi ruang terhadap bentuk, sistem konstruksi, dan mekanisme kios).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan ditemukan bahwa orientasi panel surya yang memiliki kualitas terbaik sebagai naungan adalah model atap berpanel surya statis. Sedangkan atap berpanel surya kinetik *single-axis tracker* dan *dual-axis tracker* hanya memenuhi pada posisi orientasi atap di pukul 10.00-14.00. Namun jika dilakukan perbandingan antara kedua model kinetik tersebut, model atap berpanel surya *single-axis tracker* memiliki kualitas lebih sebagai naungan dibandingkan model *dual-axis tracker*. Hal ini dikarenakan adanya pergerakan sumbu azimuth pada *dual-axis tracker* yang curam sehingga menyebabkan pergerakan atap yang lebih dinamis dan menyebabkan penurunan kualitas atap sebagai naungan.

Kios di Selaawi beroperasi selama 8 jam pada pukul 08.00-16.00 WIB. Kapasitas daya yang dihasilkan pada 6 waktu pengujian selama jam operasional ini semuanya memenuhi kebutuhan daya kios di Selaawi sebesar 1552W. Kapasitas daya yang

dihasilkan dipimpin oleh model panel surya *dual-axis tracker*, posisi menengah pada model *single-axis tracker* sedangkan hasil kapasitas daya yang terkecil dihasilkan oleh model panel surya statis. Jika dilihat dari hasil pengujian per waktu penelitian, rata-rata kapasitas daya yang dihasilkan pada 23 September adalah yang tertinggi lalu disusul oleh 21 Juni. Di lain sisi daya yang terendah didapat pada 21 Maret. Kapasitas daya yang dihasilkan secara maksimum mencapai 4006 Wh dan terkecil pada 2320Wh. Kenaikan efektivitas *dual-axis solar tracker* mencapai 23.13% jika dibandingkan dengan model statis, namun tidak terlalu tinggi apabila dibandingkan dengan *single-axis solar tracker* yakni hanya mencapai 11% secara maksimum. Di lain sisi, perbedaan persentase model *single-axis solar tracker* dengan model statis mencapai 19.81%.

Dilanjutkan dengan peninjauan dari aspek kualitas kios yang mendukung seperti kekuatan struktur, kemudahan mekanisme gerakan, efisiensi ruang terhadap bentuk, sistem konstruksi, dan mekanisme kios terhadap model dengan bentuk dasar bujur sangkar dan lingkaran terhadap sistem pergerakan kinetik *single-axis tracker* dan *dual-axis tracker*. Melalui sistem penilaian peringkat secara umum ditemukan bahwa model bujur sangkar dengan pergerakan *single-axis tracker* memiliki nilai keseluruhan kualitas yang lebih besar dibandingkan model dengan bentuk dan pergerakan lainnya. Namun hal ini membuka kemungkinan berupa opsi pertimbangan untuk diterapkan pada fungsi model lain selain kios. Penerapan opsi pertimbangan ini bergantung terhadap aspek prioritas yang dibutuhkan sesuai kebutuhan dan batasan desain yang ada. Sehingga penilaian ini akan bersifat lebih terbuka dan bergantung terhadap aspek kebutuhan dan batasan desain yang diperlukan dan ditetapkan oleh perancang.

5.2. Saran

Adapun tujuan lain dari penulisan skripsi ini yakni untuk memberikan saran terhadap penerapan desain suatu naungan berpanel surya yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan fungsi yang dinaunginya, sasaran pengguna dan juga dimensi kebutuhan ruang serta jumlah panel yang diperlukan. Sesuai dengan kebutuhan dan sasaran dibangunnya suatu naungan berpanel surya tersebut akan menghasilkan suatu pertimbangan dan gagasan kebutuhan panel surya yang bergerak secara statis ataupun kinetik (*single-axis* dan *dual-axis*).

Berikut merupakan beberapa hal yang dapat menjadi pertimbangan untuk kepentingan penelitian lanjutan:

1. Melakukan pengujian dengan kebutuhan fungsi naungan yang lain dengan kebutuhan daya , dimensi naungan dan pemilihan aspek pertimbangan yang berbeda.
2. Melakukan pengujian kapasitas daya menggunakan *software* lain selain *Rhinoceros* dan *Grasshopper*.

Selain itu ada pula beberapa saran yang dapat diterapkan terhadap rancangan modul kios panel surya yang menjual produk UMKM kerajinan bambu dan makanan di *Selaawi Bamboo Creative Center* (SBCC) untuk meningkatkan efisiensi dari segi ekonomis dan aspek arsitekturalnya:

1. Penggunaan panel surya sebaiknya disadari, dipelajari, serta diterapkan sesuai kebutuhan khalayak masyarakat agar penggunaan panel surya dapat dikenal lebih meluas dan tak harus diterapkan secara mahal. Hal ini memungkinkan masyarakat untuk mempelajari dan menerapkan sistem bambu kinetik berpanel surya untuk diterapkan pada fungsi naungan lainnya.
2. Pengaplikasian variabel jenis sel surya yang lain sesuai kebutuhan dan batasan desain. Selain menggunakan jenis sel surya yang ada di pasaran, penggunaan sel surya rakitan dengan CD dan DVD bekas dapat menjadi alternatif yang lebih ekonomis.





DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Anderson, B. (1977). *Solar Energy: Fundamental in Building Design*. USA: Mcgraw-Hill Book Company.
- Ching, F. D. (2014). *Arsitektur Bentuk, Ruang, Tatahan* edisi ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Heinz, F. (2004). *Pengantar Konstruksi Bambu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Koenigsberger, O.H. (1974). *Manual of Tropical Housing and Building: Climate Design*. London: Longman.
- Krippner, R. (2017). *Building Integrated Solar Technology*. Munich: DETAIL Green Books.
- Lechner, N. (2007). *Heating, Cooling, Lighting Metode Desain untuk Arsitektur*. 2 ed. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada..
- Lippsmeier, G.I. (1980). *Bangunan Tropis*. Jakarta: Erlangga.
- Neufert, E. (2002). *Data Arsitek Edisi 33 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Safitri, N., Rihayat, T., Shafira, R. (2019). *Buku Teknologi Photovoltaic*. Medan: YayasanPuga Aceh Riset.
- Sastrapradja, S. (1977). *Beberapa Jenis Bambu*. Jakarta: Balai Pustaka.

Jurnal

- Aachen, R. (2002). *Construction with Bamboo- Bamboo Connections*. 1-23.
- Afifah, A.N., Pynkywati, T., Mahardika, M.A., Davis, U, Garnida, R.R. (2021). *Bamboo as a Structure and Construction Material in the Design of the Bamboo Bukit Villa* (hal. 22-29). Bandung: ejournal.upi.edu
- Baouche, F.Z., Abderezzak, B., Ladmi, A., Arbaoui, K., Suci, G., Mihaltan, T.C., Raboaca, M.S., Hudisteanu, S.V. (2022). *Design and Simulation of a Solar Tracking System for PV*(hal. 3). Algeria: mdpi.com
- Darussalam, R, Rajani, A, Kusnadi, K, Atmaja, T. (2016). *Pengaturan Arah Azimuth dan Sudut Tilt Panel Photovoltaic untuk Optimalisasi Radiasi Matahari, Studi Kasus: Bandung Jawa Barat*, v, 5. Bandung: https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=9qUGP6EAAA&citation_for_view=9qUGP6EAAA:d1gkVwhDpl0C
- Elmokadem, A., Waseef, A. (2018). *Kinetic Architecture: Concepts, History and Applications* (hal. 1). Cairo: researchgate.net
- Endriatno, N., Sudarsono, B., Sudia, I., Aminur, A.I., Prinob, A. (2019). *Analisis Potensi Energi Matahari di Kota Kendari* (hal. 20). Kendari: <https://doi.org/10.33772/djtm.v1i1.9055>
- Handoko, E. B. (2015). *Peningkatan Durabilitas Bambu Sebagai Komponen Konstruksi Melalui Desain Bangunan dan Preservasi Material* (hal. 3). Bandung: journal.unpar.ac.id.
- Purwito, (1995). *The Application of Bambu for Earthquake-resistant Houses*, In Ganapati, P.M., Janssen, J.A., Sastry, C.B., ed., *Bambu People and Environment, Proceedings of the Vth International Bambu Workshop and the IV International Bambu Congress*, Bali, 19-22 June 1995

Internet

- Alfari, S. (2017, Juli 24). Bambu sebagai Bahan Bangunan. Diakses tanggal Juni 20, 2023, dari Arsitag: <https://www.arsitag.com/article/bambu-sebagai-bahan-bangunan>
- Alfari, S. (2017, Oktober 23). Kriteria Kios yang Menguntungkan. Diakses tanggal Juni 19, 2023, dari Arsitag: <https://www.arsitag.com/article/kriteria-kios-yang-menguntungkan>
- Daftlogic. (2019, Juni). *List of the Power Consumption of Typical Household Appliances*. Diakses tanggal Mei 7, 2023, dari [daftlogic.com](https://www.daftlogic.com/information-appliance-power-consumption.htm): <https://www.daftlogic.com/information-appliance-power-consumption.htm>
- Farrugia, M., Goutham, S. (2021, Mei 7). *5 Roofing Systems For Bamboo Buildings*. Diakses tanggal Mei 20, 2023, dari [bamboou.com](https://bamboou.com/5-roofing-systems-for-bamboo-buildings/): <https://bamboou.com/5-roofing-systems-for-bamboo-buildings/>
- Ferro, Pentax. (2017, Januari). *Solar Division*. Diakses tanggal Mei 7, 2023, dari [imimg.com](https://5.imimg.com/data5/RS/TS/MY-21193591/ground-based-module-mounting-structure.pdf): <https://5.imimg.com/data5/RS/TS/MY-21193591/ground-based-module-mounting-structure.pdf>
- Fitria, F. (2016, Oktober 19). Solar Sel sebagai Energi Alternatif di Indonesia. Diakses tanggal Mei 7, 2023, dari [kompasiana.com](https://www.kompasiana.com/ziarajab/58074f265c7b61135b13e53f/solar-sel-sebagai-energi-alternatif-di-indonesia): <https://www.kompasiana.com/ziarajab/58074f265c7b61135b13e53f/solar-sel-sebagai-energi-alternatif-di-indonesia>
- Irawan, A. (2023, Mei 15). Pengertian Revolusi Bumi, Proses Terjadinya dan Akibat Revolusi Bumi Terlengkap, dari [pelajaran.co.id](https://www.pelajaran.co.id/pengertian-revolusi-bumi-proses-terjadinya-dan-akibat-revolusi-bumi/): <https://www.pelajaran.co.id/pengertian-revolusi-bumi-proses-terjadinya-dan-akibat-revolusi-bumi/>
- Kenton, W. (2023, Januari 4). *What is Kiosk? Definition in Retail, History, Types and Risks*. Diakses tanggal Juni 19, 2023, dari Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/k/kiosk.asp>
- Khairul, M.Z. (2017, September 6). Energi Alternatif Sebagai Energi Masa Depan Indonesia. Diakses tanggal Mei 7, 2023, dari [kompasiana.com](https://www.kompasiana.com/ratugosip/59af9b64ca03507e1b53ff62/energi-alternatif-sebagai-energi-masa-depan-indonesia?page=2&page_images=4): https://www.kompasiana.com/ratugosip/59af9b64ca03507e1b53ff62/energi-alternatif-sebagai-energi-masa-depan-indonesia?page=2&page_images=4
- Mr.X. (2021, September 24). *Building your own Sun Tracking Solar Panel using an Arduino*. Diakses tanggal Juni 21, 2023, dari [circuitdigest.com](https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/building-your-own-sun-tracking-solar-panel-using-arduino): <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/building-your-own-sun-tracking-solar-panel-using-arduino>
- Niclas. (2020, April 1). *Dual Axis Trackers*. Diakses tanggal Mei 7, 2023, dari [sinovoltaics.com](https://sinovoltaics.com/learning-center/csp/dual-axis-trackers/): <https://sinovoltaics.com/learning-center/csp/dual-axis-trackers/>
- Pemerintah Kabupaten Garut. (2017, Desember). *Klimatologi*. Diakses tanggal Mei 7, 2023, dari [garutkab.go.id](https://www.garutkab.go.id/page/klimatologi): <https://www.garutkab.go.id/page/klimatologi>
- Rooij, D.D. (2020, Juli 24). *Single Axis Trackers*. Diakses tanggal Mei 7, 2023, dari [sinovoltaics.com](https://sinovoltaics.com/learning-center/csp/single-axis-trackers/): <https://sinovoltaics.com/learning-center/csp/single-axis-trackers/>
- Saputra, I. (2021, Februari 17). *Dimana Posisi Matahari dari Bumi?*. Diakses tanggal Mei 21, 2023, dari [mynameis8.wordpress.com](https://mynameis8.wordpress.com/2021/02/17/dimana-posisi-matahari-dari-bumi/): <https://mynameis8.wordpress.com/2021/02/17/dimana-posisi-matahari-dari-bumi/>
- Solarfeeds. (2021, Oktober 7). *Types of Solar Trackers and their Advantages & Disadvantages*. Diakses tanggal Mei 7, 2023, dari [solarfeeds.com](https://www.solarfeeds.com/mag/solar-trackers-types-and-its-advantages-and-disadvantages/#Types%20of%20Solar%20Tracking%20Systems): [https://www.solarfeeds.com/mag/solar-trackers-types-and-its-advantages-and-disadvantages/#Types of Solar Tracking Systems](https://www.solarfeeds.com/mag/solar-trackers-types-and-its-advantages-and-disadvantages/#Types%20of%20Solar%20Tracking%20Systems)

- SUNterra. (2022, Juni 6). Apa itu Inverter Panel Surya?. Diakses tanggal Juni 21, 2023, dari [sunterra.id: https://www.sunterra.id/apa-itu-inverter-panel-surya/#:~:text=Panel%20surya%20menyerap%20cahaya%20matahari,energi%20listrik%20AC%20bukan%20DC](https://www.sunterra.id/apa-itu-inverter-panel-surya/#:~:text=Panel%20surya%20menyerap%20cahaya%20matahari,energi%20listrik%20AC%20bukan%20DC).
- Yuliarto, B. (2006, Februari 16). Energi Surya: Alternatif Sumber Energi Masa Depan Indonesia. Diakses tanggal Mei 21, 2023, dari Berita IPTEK: <http://www.indeni.org>

