



TINJAUAN PENGARUH LETAK BUKAAN TERHADAP PERSEPSI PENGHUNI PADA GEREJA-GEREJA DI INDONESIA

Cornelia Hildegardis^{1(*)}

¹PS Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Nusa Nipa, Maumere

Abstract

The research was conducted to examine the location of the openings in several churches in Indonesia against the views of the residents who were in them. The location is determined based on the koppen climate classification for tropical regions in Indonesia which is divided into tropical rain forests, tropical monsoons, and savanna. The study was conducted by comparing previous studies on churches in Indonesia. The results from the three tropical regions concluded that occupant distance, dimensions, and conditions of openings (open/closed) were able to influence the perception of comfort felt in the building.

Kata Kunci: Persepsi, Letak Bukaan, Gereja

Januari – Juni 2022, Vol 2 (1) : hlm 10-19
©2022 Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan.
All rights reserved.

(*) Korespondensi: childegardis4@gmail.com (Cornelia Hildegardis)

PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang dapat menunjang konsentrasi dalam beribadah adalah kenyamanan. Kenyamanan yang dituntut dalam sebuah perancangan, tidak hanya meliputi kenyamanan visual dan audial, namun juga kenyamanan termal. Menurut Koenigsberger (1975), suhu udara, suhu radiasi, kelembaban udara dan kecepatan angin merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi kenyamanan termal di suatu lingkungan seperti gereja. Adanya kegiatan atau aktivitas ibadah yang dilakukan di dalam gereja seperti duduk, berdiri, berlutut dan berjalan menuntut bangunan agar dapat memberikan kenyamanan terutama secara termal terhadap penghuni didalamnya.

Hingga saat ini, terdapat beberapa strategi yang telah diterapkan pada bangunan ataupun rumah ibadah untuk mendapatkan kenyamanan dalam bangunan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo (2016) di Sumatra, Mohammad (2016) di Jawa, Alahudin (2012) di Sulawesi, Bua'Toding dan Kindangen (2014) di Kalimantan, Karyono dkk. (2012) di Nusa Tenggara Barat menunjukkan bahwa atap memberikan pengaruh terhadap kenyamanan penghuni didalamnya. Selain itu material yang digunakan pada atap dapat mempengaruhi time-lag panas yang masuk ke dalam bangunan. Menurut Suwantara dkk. (2012), time lag merupakan waktu tunda yang dibutuhkan sebuah material untuk merambatkan panas.

Pada bangunan kolonial, selasar merupakan salah satu faktor yang dapat mengendalikan suhu udara di dalam bangunan karena mampu berfungsi sebagai penghalang sinar matahari agar tidak langsung mempengaruhi udara di dalam bangunan (Santosa, 2004, Purwanto, 2005, Ardiyanto dkk., 2015). Selain selasar, ketinggian lantai, penggunaan dinding satu bata, material genteng pada atap, kemiringan atap serta ukuran bukaan pun merupakan faktor-faktor lain yang mampu memberikan pengaruh dalam mengendalikan suhu di dalam bangunan (Lukyta dkk., Kumurur, 2018).

Menurut Alfata dkk. (2015) dan Arifah dkk. (2017) tipe bukaan pun memberikan pengaruh terhadap kenyamanan di dalam sebuah hunian dan dapat disimpulkan, bahwa dimensi dan tipe bukaan pada jendela dapat mempengaruhi kecepatan dan persebaran angin dalam ruang. Hal ini sebanding dengan hasil yang dipaparkan Hildegardis dkk. (2020) bahwa bukaan merupakan variabel penentu dalam menentukan kenyamanan termal dalam ruangan.

Berdasarkan klasifikasi iklim Koppen, Indonesia memiliki tipe iklim hujan tropis yang terbagi menjadi tiga tipe yaitu Hutan Hujan Tropika (Af), Monsun Tropika (Am), dan Savana (Aw) dan hampir seluruh provinsi mempunyai tipe iklim Af kecuali sebagian Jawa, Bali dan Nusa Tenggara (Kottekk dkk., 2006). Hal serupa dikatakan Febrianti (2008) bahwa sebagian besar wilayah Indonesia mengalami hujan sepanjang tahun atau memiliki tipe iklim hutan hujan tropis kecuali di Indonesia bagian selatan yang relatif lebih kering seperti iklim Am dan Aw. Menurut penelitian Hildegardis dkk. (2020), diketahui bahwa perbedaan iklim di setiap daerah dapat mempengaruhi persepsi atau adaptasi masyarakat di dalam gereja.

Melalui beberapa paparan yang telah dikemukakan di atas, dilakukanlah tinjauan terhadap letak-letak bukaan pada gereja untuk mengetahui pengaruhnya terhadap persepsi penghuni berdasarkan tipe iklim tropis yang ada di Indonesia.

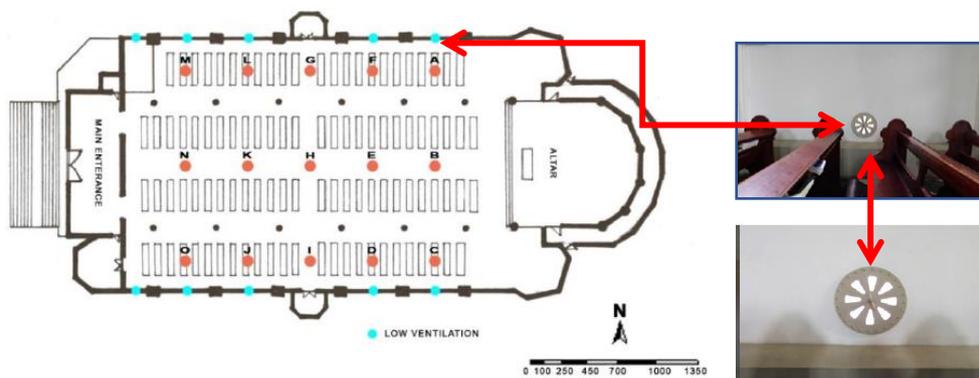
METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian komparatif atau perbandingan. Perbandingan pada setiap gereja ini dilakukan untuk menemukan persamaan atau perbedaan yang berhubungan dengan bukaan terhadap persepsi kenyamanan termal penghuni didalamnya. Adapun beberapa variabel yang dijadikan sebagai penekanan dalam studi komparatif ini, yakni.

1. Lokasi. Gereja berlokasi di Indonesia. Lokasi kemudian dipilih berdasarkan tipe iklim tropis yakni Hutan Hujan Tropis (Af), Monsoon tropis (Am) dan savana/kering (Aw)
2. Gaya bangunan.
3. Letak, dimensi dan tipe bukaan.
4. Metode penelitian digunakan untuk melihat persamaan dan perbedaan hasil dari setiap penelitian yang dilakukan. Beberapa metode yang dijadikan tinjauan yakni : model statis (PMV), model adaptif (regresi) dan simulasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada wilayah beriklim hutan hujan tropis (Af), tinjauan dilakukan pada gereja Katedral Bogor. Gereja Katedral ini merupakan salah satu gereja yang bergaya kolonial. Gereja katedral Bogor, memiliki ventilasi yang terletak 70 cm dari permukaan lantai dan berbentuk bulat



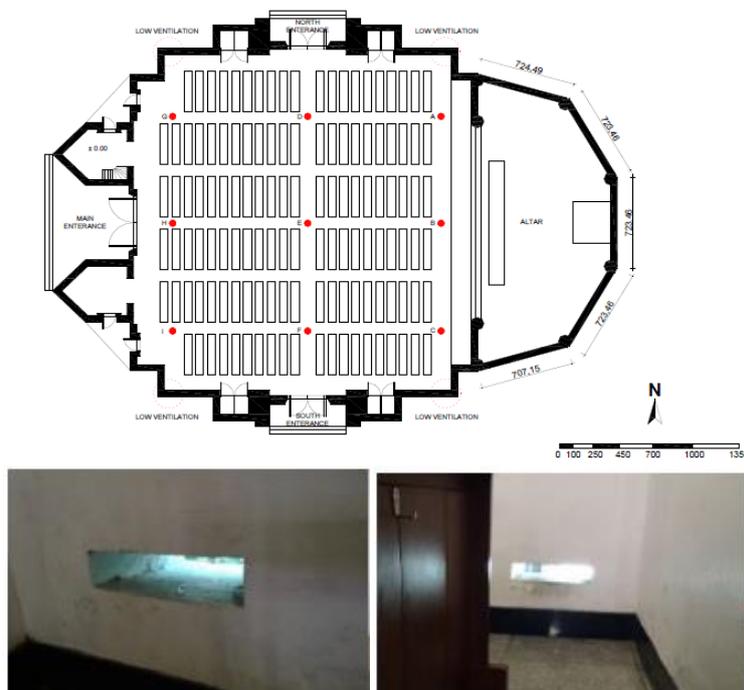
Sumber: Sekatia dkk, 2018

Gambar 1. Letak dan bentuk ventilasi di Gereja Katedral Bogor

Penelitian diawali dengan melakukan pengukuran di lapangan, yang meliputi pengukuran suhu, kelembaban udara dan kecepatan angin. Pengukuran dilakukan pada 15 titik, untuk mengetahui nilai PMV, PPD dan SET yang terjadi pada gereja dengan menggunakan CBE Thermal Comfort Tool. Hasil pengukuran dilakukan pada pagi dan sore hari. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai SET tertinggi terjadi pada pagi hari dan terendah terjadi pada sore hari. Metode lain yang diterapkan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan model regresi untuk mendapatkan variabel yang berpengaruh terhadap rendahnya nilai SET yang terjadi di gereja pada sore dan malam hari. Aliran udara dan letak ventilasi bawah merupakan

variabel yang dipilih. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa letak ventilasi bawah memberikan pengaruh terhadap kenyamanan termal yang dirasakan penghuni di dalam gereja (Sekatia, 2015, Sekatia, 2016, Sekatia dkk., 2018). Hal ini diperkuat dengan penelitian lanjutan yang dilakukan Sekatia dkk. (2020) dengan membandingkan ventilasi bawah yang berada di gereja Katedral Bogor dan Gereja Katedral Semarang. Hasil penelitian dari kedua gereja tersebut, menunjukkan bahwa semakin rendah posisi atau letak bukaan maka akan semakin tinggi kecepatan aliran udara yang masuk ke dalam bangunan.

Tinjauan penelitian lain yang dilakukan pada wilayah bertipe monsoon tropis umumnya dilakukan pada gereja-gereja yang berada di Semarang. Sebagai salah satu wilayah yang memiliki tipe iklim monsoon tropis, Semarang memiliki beberapa bangunan lama bergaya kolonial seperti Gereja Katedral Semarang dan Gereja Bleduk serta bergaya lainnya seperti Gereja Santo Petrus Sambiroto. Penelitian yang dilakukan pada Gereja Katedral Semarang pada tahun 2015 dan 2016, menemukan bahwa nilai Temperatur Efektif yang berkisar $24,95^{\circ}\text{C}$, mampu memberikan sensasi nyaman terhadap subjek yang berada di dalam gereja. Nilai PMV dan PPD yang diperoleh berdasarkan hasil ukur di lapangan diketahui dipengaruhi oleh kondisi ventilasi bawah yang berada pada gereja tersebut (Sekatia, 2015, Sekatia, 2016).



Sumber: Sekatia dkk, 2020

Gambar 2. Letak dan bentuk ventilasi di Gereja Katedral Semarang

Penelitian lain yang dilakukan Dewandaru dkk. (2019) pada gereja Santo Petrus Sambiroto, Semarang pun menemukan bahwa dimensi bukaan mampu memberikan pengaruh terhadap pergerakan udara maupun nilai Temperatur Efektif. Dewandaru dkk. (2019) menjelaskan bahwa semakin besar bukaan yang memiliki wind obstacle maka nilai Temperatur Efektif pun semakin kecil.



Sumber: Dewandaru et al, 2019

Gambar 3. Bukaan pada Gereja Santo Petrus Sambiroto

Pada Gereja Bleduk, hasil analisis menemukan bahwa zona duduk, kondisi (terbuka/tertutup), letak bukaan serta waktu ibadah memberikan pengaruh terhadap nilai PMV yang didapatkan (Carera dan Prianto, 2016). Penelitian yang dilakukan pada ketiga gereja di Semarang ini, dilakukan menggunakan model statis dan adaptif.

Penelitian pada wilayah beriklim savana/kering, dilakukan pada Gereja St. Ignatius Loyola atau lebih dikenal dengan Gereja Tua Sikka. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa metode seperti pengukuran alat di lapangan, menggunakan metode statis, menyebarkan kuisisioner untuk mengetahui adaptasi yang terjadi, maupun menggunakan simulasi Computational Fluid Dynamics untuk mengetahui aliran udara yang terjadi pada site maupun pada bangunan.

Penelitian ditekankan pada perbedaan kondisi bukaan, yakni saat terbuka maupun tertutup. Diketahui bahwa letak bukaan berada 2,5 meter dari permukaan lantai. Hasil analisa yang didapatkan dari penyebaran kuisisioner pun menunjukkan bahwa sensasi termal yang dirasakan penghuni ketika berada dekat bukaan dengan kondisi terbuka “lebih nyaman” bila dibandingkan dengan kondisi bukaan tertutup. Posisi bukaan (jendela) yang berada di atas kepala penghuni, dianggap tidak memberikan pengaruh terhadap persepsi penghuni, karena kecepatan udara yang mengalir kurang dari 0,1 m/s.



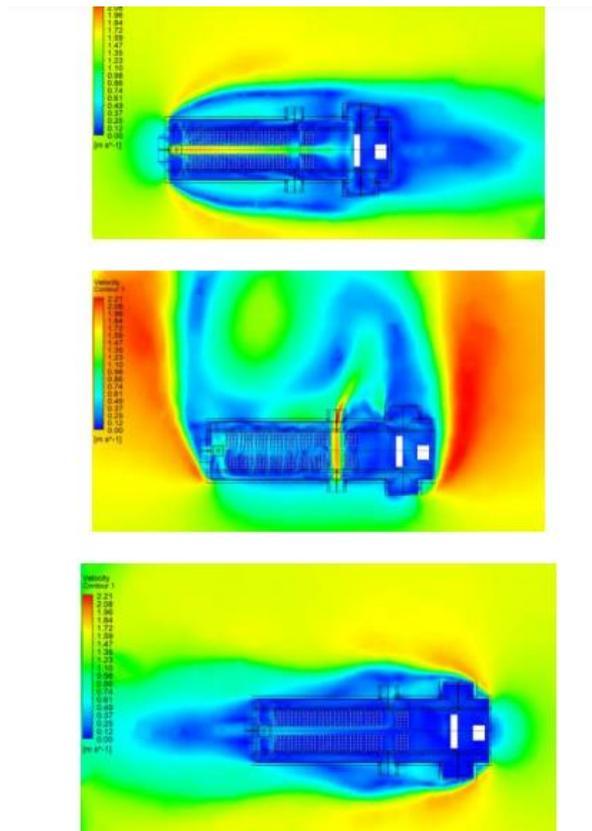
Sumber: Hildegardis, 2021

Gambar 4. Kondisi Bukaan pada Gereja St. Ignatius Loyola, Sikka

Hasil yang telah di paparkan di atas, kemudian dihubungkan dengan pemilihan zona duduk yang dilakukan penghuni di dalam bangunan. Secara umum penghuni/umat yang berada di dalam gereja lebih merasa nyaman berada di

zona/titik yang langsung dialiri oleh angin. Penelitian lanjutan yang dilakukan Hildegardis dan Wara (2021) pada gereja ini, menemukan bahwa aliran angin yang mengenai fisik penghuni yang berada di dalam gereja akan mempengaruhi sensasi termal yang dirasakan.

Hasil menunjukkan bahwa, aliran udara dari utara selatan pada bangunan, yang langsung masuk melalui pintu yang terbuka lebih berpengaruh terhadap sensasi termal yang dirasakan oleh penghuni di dalam gereja bila dibandingkan apabila pintu dalam kondisi tertutup. Hasil dari CFD menunjukkan bahwa kondisi bukaan yang terbuka ataupun tertutup mampu mempengaruhi aliran udara untuk masuk ke dalam bangunan.



Sumber: Hildegardis dkk, 2020

Gambar 5. Perbandingan aliran udara yang terjadi pada Gereja Tua Sikka dalam kondisi tertutup dan terbuka

Hasil analisa maupun pembahasan yang telah dipaparkan berdasarkan perbedaan lokasi, metode maupun gaya bangunan, memperoleh hasil bahwa ventilasi bawah yang berada di wilayah bertipe iklim Af dan Am berpengaruh terhadap aliran udara ke dalam gereja. Setiap metode penelitian yang dilakukan, secara statis, adaptif maupun simulasi menunjukkan bahwa kondisi bukaan memberikan pengaruh terhadap nilai PMV bahkan persepsi penghuni di dalam gereja (tabel 1)

Tabel 1. Penelitian-penelitian Gereja di Indonesia

Penulis dan Tahun	Judul	Metode	Hasil	Kesimpulan
Augi Sekatia, Erni Setyowati, Gagoek Hardiman (2018)	Thermal Condition of passive cooling system in Bogor Catedral Church	Menggunakan pengukuran di lapangan untuk memperoleh nilai Temperatur Efektif	Zona yang berdekatan dengan ventilasi bawah mempengaruhi nilai Temperatur Efektif	Penerapan ventilasi bawah pada gereja mempunyai peranan terhadap hasil pengukuran terhadap suhu, kelembaban udara maupun kecepatan angin
Augi Sekatia, Erni Setyowati, Gagoek Hardiman (2015)	Efektivitas Ventilasi Bawah Terhadap Kenyamanan Dan PMV (Predicted Mean Vote) Pada Gereja Katedral, Semarang	Metode Statis (PMV) dan Persepsi	Titik paling nyaman memiliki TE 24,97°C	Ventilasi bawah (desain bangunan) merupakan variabel bebas yang memberikan pengaruh terhadap nilai PMV maupun respon subjek di dalam gereja
Augi Sekatia (2016)	Nilai Predicted Mean Vote (PMV) Pada Bangunan Dengan Sistem Perkondisian Udara Campuran	PMV dan persepsi	Gereja masuk dalam kategori Nyaman	Berdasarkan nilai PMV diketahui bahwa zona tempat duduk yang dekat dengan lubang ventilasi lebih memberikan sensasi nyaman.
Adela Carera dan Eddy Prianto (2016)	Karakter Kenyamanan Thermal Pada Bangunan Ibadah Di Kawasan Kota Lama, Semarang	PMV	Nilai PMV yang diperoleh memberikan kondisi hangat dan tidak nyaman	
Adela Carera, Eddy Prianto, Bambang Supriyadi (2016)	Zona Nyaman Beraktifitas Ibadah Di Kawasan Kota Lama Semarang		Zona duduk, kondisi bukaan dan Waktu merupakan faktor yang mempengaruhi nilai PMV	
Ardian Dewandaru, Wahyu Setia Budi, Gagoek Hardiman (2019)	Pengaruh Desain Penghawaan Terhadap kondisi termal di Gereja Santo Petrus Sambiroto Semarang	Pengukuran lapangan untuk mendapatkan nilai Temperatur Efektif	Kecepatan angin yang masuk ke dalam bangunan mampu menurunkan nilai Temperatur Efektif.	Bukaan mempunyai peran terhadap kondisi termal yaitu semakin besar bukaan maka semakin besar pula pergerakan udara yang ada dan semakin kecil suhu efektifnya

Cornelia Hildegardis, Anak Agung Ayu Oka Saraswati, I Dewa Gede Agung Diasana Putra, Ni Ketut Agusintadewi (2021)	Comparison of Static Model, Adaptation Study, and CFD Simulation in Evaluating Thermal Comfort Based on Köppen Climate Classification System in Churches in Indonesia	Pengukuran lapangan menggunakan alat, kuisioner dan CFD	Perubahan kondisi bukaan mempengaruhi kecepatan dan aliran udara ke dalam bangunan, yang mempengaruhi respon kenyamanan termal subjek di dalam gereja.	rendahnya kecepatan angin dapat menyebabkan tingginya nilai suhu Sehingga zona duduk yang berdekatan dengan bukaan dapat memberikan kesan nyaman karena mampu mempertahankan temperatur pada kondisi yang sama dengan lingkungan.
Cornelia Hildegardis, F.A. Wara (2021)	Hubungan yang dibentuk Faktor Iklim, Desain Bangunan, Psikologis Dan Fisik Fisiologis Terhadap Kinerja Termal Bangunan Di Wilayah Beriklim Tropis Kering Di Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur		Aliran udara yang masuk ke dalam bangunan dan langsung mengenai fisik penghuni dalam bangunan mampu memberikan pengaruh terhadap sensasi termal yang dirasakan	

Sumber: analisis literatur, 2022

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan perihal "Pengaruh Letak Bukaan Terhadap Persepsi Penghuni Pada Gereja-Gereja Di Indonesia" maka dapat disimpulkan bahwa semakin dekat bukaan yang berada dalam kondisi terbuka terhadap titik/zona keberadaan subjek/orang, maka akan meningkatkan nilai kenyamanan subjek terhadap ruang dalam bangunan tersebut. Hal ini disebabkan oleh aliran angin yang secara langsung bersinggungan dengan kulit manusia dapat langsung memberikan sensasi termal yang "lebih nyaman" bila dibandingkan dengan yang tidak terkena aliran udara secara langsung. Hal ini berlaku pada semua tipe wilayah beriklim tropis di Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam perancangan bukaan pada bangunan di Indonesia terutama yang memiliki gaya bangunan ataupun fungsi bangunan yang serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- ALAHUDIN, M. 2012. Kenyamanan Termal Pada Bangunan Hunian Tradisional Toraja. *MUSTEK ANIM HA*, 1, 168-177.
- ALFATA, M. N. F., HIRATA, N., KUBOTA, T., NUGROHO, A. M., UNO, T., ANTARYAMA, I. G. N. & EKASIWI, S. N. 2015. Thermal comfort in naturally

- ventilated apartments in Surabaya, Indonesia. *Procedia Engineering*, 121, 459-467.
- ARDIYANTO, A., DJUNAEDI, A. & SURYABRATA, J. A. 2015. The Architecture of Dutch colonial office in Indonesia and the adaptation to tropical climate. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5, 1-7.
- ARIFAH, A. B., ADHITAMA, M. S. & NUGROHO, A. M. 2017. *Pengaruh bukaan terhadap kenyamanan termal pada ruang hunian rumah susun Aparna Surabaya*. Brawijaya University.
- BUA'TODING, J. & KINDANGEN, J. I. 2014. Kenyamanan Termal Pada Rumah Tepi Sungai "Studi Kasus Rumah Tepi Sungai Kahayan Di Kota Palangka Raya". *MEDIA MATRASAIN*, 11, 33-42.
- CARERA, A. & PRIANTO, E. 2016. Karakter Kenyamanan Thermal pada Bangunan Ibadah di Kawasan Kota Lama, Semarang. *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, 1.
- DEWANDARU, A., BUDI, W. S. & HARDIMAN, G. 2019. Pengaruh Desain Penghawaan terhadap Kondisi Termal di Gereja Santo Petrus Sambiroto Semarang. *ARSITEKTURA*, 17, 231-248.
- FEBRIANTI, N. Perubahan Zona Iklim di Indonesia Dengan Menggunakan Sistem Klasifikasi Koppen. *Prosiding Workshop Aplikasi Sains Atmosfer LAPAN*, 2008.
- HILDEGARDIS, C. 2021. *Kenyamanan Termal pada Gereja St. Ignatius Loyola, Kecamatan Lela, Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur*. Doktoral Disertasi Udayana.
- HILDEGARDIS, C., SARASWATI, A., GEDE, I. D., PUTRA, A. D. & DEWI, N. K. A. 2020. *Comparison Of Thermal Comfort Based On Köppen Climate Classification In Churches In Indonesia*.
- HILDEGARDIS, C. & WARAS, F. A. 2021. HUBUNGAN YANG DIBENTUK FAKTOR IKLIM, DESAIN BANGUNAN, PSIKOLOGIS DAN FISIK FISILOGIS TERHADAP KINERJA TERMAL BANGUNAN DI WILAYAH BERIKLIM TROPIS KERING DI KABUPATEN SIKKA, NUSA TENGGARA TIMUR. *SAINSTEK*, 5, 27-39.
- KARYONO, T. H., SUWANTARA, I. K., NUGRAHAENI, R., SUPRIJANTO, I. & VALE, R. Temperature performance and thermal comfort study in vernacular houses in East Nusa Tenggara, Indonesia. *Proceedings of 7 th Windsor Conference: The changing context of comfort in an unpredictable world Cumberland Lodge*, Windsor, UK, 2012. 12-15.
- KOENIGSBERGER, O. H. 1975. *Manual of tropical housing & building*, Orient Blackswan.
- KOTTEK, M., GRIESER, J., BECK, C., RUDOLF, B. & RUBEL, F. 2006. *World map of the Köppen-Geiger climate classification updated*.
- KUMURUR, V. A. 2018. Adaptasi Bangunan Gaya Arsitektur Kolonial Belanda terhadap Iklim Tropis Kota ManadoTM. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 13, 32-37.
- LUKYTA, A., NUGROHO, A. M. & ADHITAMA, M. S. *Kajian Bukaan Terhadap Pendinginan Alami Ruangan Pada Bangunan Kolonial Di Malang*. Brawijaya University.
- MOHAMMAD, P. S. Heat Removal Using the Hollow Roof in the Javanese House. *MATEC Web of Conferences*, 2016. EDP Sciences, 04003.

- PRASETYO, Y. H. 2016. Analisis Kinerja Termal dan Aerodinamis pada Rumah Tradisional Batak Toba Menggunakan Simulasi Digital dan Pengukuran Lapangan. *Widyaiset*, 2, 131-142.
- PURWANTO, L. 2005. Kenyamanan Termal pada Bangunan Kolonial Belanda di Semarang. *DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment)*, 32.
- SANTOSA, M. 2004. Harmoni di lingkungan tropis lembab: Keberhasilan bangunan kolonial. *DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment)*, 29.
- SEKATIA, A. 2015. Efektivitas Ventilasi Bawah Terhadap Kenyamanan Dan Pmv (Predicted Mean Vote) Pada Gereja Katedral, Semarang. *AGORA: Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Arsitektur Usakti*, 15.
- SEKATIA, A. 2016. Nilai Predicted Mean Vote (PMV) Pada Bangunan Dengan Sistem Perkondisian Udara Campuran (Studi Kasus: Gereja Katedral Semarang).
- SEKATIA, A., SETYOWATI, E. & HARDIMAN, G. Thermal condition of passive cooling system in Bogor Cathedral Church. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2018. IOP Publishing, 012044.
- SEKATIA, A., SETYOWATI, E. & HARDIMAN, G. 2020. On the Comparison of Thermal Comfort Performances in Dutch Style Churches with Low Ventilation in Hot-Humid Tropical Region. *Civ. Eng. Archit*, 8, 1419-1435.
- SUWANTARA, I. K., DAMAYANTI, D. P. & IWAN, S. 2012. Karakteristik Termal Pada Uma Lengge Di Desa Mbawa Nusa Tenggara Barat. *DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment)*, 39, 5-14.