



Pengaruh Penataan Ruang Terhadap Kenyamanan Thermal Kawasan Berdasar Climate Sensitive Urban Design di Kauman Semarang

Andarina Aji Pamurti^{1*}, Ratna Ayu Permatasari Arief Rahman¹, Dwi Prabowo¹

¹Fakultas Teknik, Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Semarang, Indonesia

*Korespondensi: andarina@usm.ac.id

Info Artikel

Diterima 14
Januari 2024

Disetujui 12
Mei 2024

Dipublikasikan 30
Mei 2024

Keywords:
Penataan Ruang,
Kenyamanan
Thermal, Climate
Sensitive Urban
Design

© 2024 The
Author(s): This is
an open-access
article distributed
under the terms of
the Creative
Commons
Attribution
ShareAlike (CC BY-
SA 4.0)



Abstrak

Kota dengan perkembangannya memiliki penataan ruang yang terencana maupun berkembang secara organik. Kawasan Kauman merupakan kampung para santri di masa lampau dan kini telah mengalami perubahan menjadi kawasan perdagangan dan jasa. Kawasan Kauman memiliki penataan ruang dengan kepadatan bangunan yang tinggi dan kurangnya vegetasi. Aktivitas perdagangan dan jasa di Kauman dengan iklim tropis Semarang membutuhkan penataan ruang yang baik secara kenyamanan thermal berdasar climate sensitive urban design. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penataan ruang terhadap kenyamanan thermal kawasan di Kauman. Metode penelitian yaitu kuantitatif, untuk mengetahui pengaruh kedua variabel tersebut menggunakan regresi linier berganda. Hasil penelitian ini adalah penataan ruang kaitannya dengan geometri, orientasi, dan penataan vegetasi berpengaruh terhadap temperatur lingkungan di kawasan Kauman Semarang. Kawasan Kauman secara Temperature Humidity Index (THI) termasuk dalam kategori tidak nyaman. Penataan ruang direkomendasikan yaitu maksimal bangunan 2 lantai, menggunakan sunshading device pada bangunan dan koridor jalan, dan penataan vegetasi menggunakan pot dan vertical garden pada setiap bangunan supaya adanya pembayangan di koridor jalan.

Abstract

The city with its development has a planned spatial arrangement as well as organically developed. The Kauman area was the village of santri in the past and has now changed into a trade and service area. The Kauman area has a spatial arrangement with high building density and lack of vegetation. Trade and service activities in Kauman with Semarang's tropical climate require a good spatial arrangement in terms of thermal comfort based on climate sensitive urban design. The purpose of this study was to determine the effect of spatial arrangement on the thermal comfort of the area in Kauman. The research method is quantitative, to determine the influence of the two variables using multiple linear regression. The result of this research is the spatial arrangement related to geometry, orientation, and vegetation arrangement affect the environmental temperature in Kauman Semarang area. Kauman area in Temperature Humidity Index (THI) is included in the uncomfortable category. The recommended spatial arrangement is a maximum of 2-story buildings, using sunshading devices on buildings and road corridors, and vegetation arrangement using pots and vertical gardens in each building so that there is shading in the road corridor

1. Pendahuluan

Kauman adalah kawasan yang berada di Kecamatan Semarang Tengah. Kampung Kauman merupakan kampung para santri, kini telah mengalami perubahan menjadi kawasan perdagangan dan jasa (Yuliana & Rina, 2013). Kawasan Kauman Semarang dengan kepadatan penduduk yang tinggi dan aktif nya aktivitas perdagangan, mengakibatkan tumbuhnya masa bangunan sehingga terjadi ketidakseimbangan distribusi ruang terbuka hijau. Urbanisasi yang tidak terkendali dan pola pembangunan yang tidak berkelanjutan juga dapat menyebabkan peningkatan suhu permukaan kota, pembentukan "heat islands", dan penurunan kualitas udara, yang semuanya berkontribusi pada ketidaknyamanan thermal dan masalah kesehatan masyarakat. Pengaruh kawasan yang memiliki padat bangunan yang tinggi biasanya menghasilkan suhu udara yang sangat tinggi, dikarenakan elemen bangunan yang banyak menyerap sinar matahari secara langsung, sedangkan kawasan yang kepadatan bangunan tidak tinggi biasa menghasilkan suhu udara yang sangat sedikit karena sinar matahari yang di pantulkan pada elemen bangunan sangat sedikit (Iek et al., 2014). Dalam menjalankan aktivitas perdagangan dan jasa tersebut membutuhkan kondisi ruang luar yang memiliki kenyamanan thermal yang baik. Salah satu kenyamanan yang penting dan mempengaruhi kemauan manusia beraktivitas adalah kenyamanan termal. Kenyamanan termal adalah respon manusia terhadap rangsangan suhu yang diterima dari lingkungannya (Nicolaus et al., 2023). Agar mampu mempertahankan keadaan fisik/kesehatan dan daya kerjanya, lingkungan buatan harus mampu memberikan kenyamanan tertentu yang berkaitan dengan iklim dan kalor (Syahfitri et al., 2015).

Salah satu faktor yang memiliki pengaruh besar pada kenyamanan ruang luar adalah suhu udara suatu kawasan (Suyono & Prianto, 2019). Kontrol iklim mikro adalah elemen pertama yang harus dipertimbangkan untuk mendesain ruang terbuka luar ruangan yang nyaman (Koerniawan, 2017). Aspek iklim dan manusia adalah variabel dan parameter dalam penentuan besarnya tingkat kenyamanan termal, baik didalam maupun di luar ruang (Sangkertadi, 2012).

Upaya penataan ruang wilayah, baik di tingkat nasional, provinsi maupun kabupaten dan kota tidak terlepas dari upaya mewujudkan proses pembangunan berkelanjutan serta demi menjamin masa depan penggunaan ruang dapat berjalan dengan baik (Simamora & Andrie Gusti Ari Sarjono, 2022). Sebelum menata suatu kawasan ruang luar yang nyaman perlu diidentifikasi bagian-bagian mana dari kawasan tersebut yang secara alamiah nyaman untuk beraktifitas (Mahuling et al., 2017).

Climate Sensitive Urban Design (CSUD) merupakan salah satu konsep dalam perencanaan dan perancangan kawasan yang tanggap terhadap unsur iklim serta menjadi pendekatan yang mengacu terhadap isu sustainable development, kriteria yang digunakan dalam *Climate sensitive Urban Design* merupakan karakteristik iklim mikro diantaranya kecepatan angin, kelembaban udara, dan temperature dengan skala perkotaan (Kurniati et al., 2020). Dengan adanya perkembangan kawasan Kauman Semarang sejak di masa lampau termasuk perkembangan penataan ruang, baik itu berkaitan dengan penataan vegetasi, penataan bangunan, maupun orientasi kawasan yang dapat terkait dengan kenyamanan thermal di iklim tropis. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penataan ruang dengan

kenyamanan thermal berdasar *climate sensitive urban design* di kawasan Kauman Semarang.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif. Instrumen penelitian ini adalah observasi dengan pedoman pengamatan. Instrumen pengukuran dalam eksperimen mencakup alat atau metode yang digunakan untuk mengukur variabel-variabel yang terlibat dalam eksperimen. Instrumen ini dapat berupa skala pengukuran, perangkat elektronik, atau alat pengukur lainnya yang digunakan untuk mengumpulkan data numerik yang diperlukan (Creswell, 2014 dalam (Ardiansyah et al., 2023).

Kenyamanan klimatik berhubungan pula dengan kesesuaian faktor iklim mikro yang mempengaruhi temperatur kulit yang meliputi, kelembaban, angin dan temperatur udara (Roza & Suri, 2020). Dilakukan pengukuran di lapangan yaitu pengukuran temperatur menggunakan termometer, kelembaban udara menggunakan hygrometer dan kecepatan angin menggunakan anemometer. Setelah dilakukan pengukuran di lapangan kemudian dilakukan perhitungan indeks kenyamanan. *Temperature Humidity Index* (THI) digunakan untuk menghitung indeks kenyamanan dengan data suhu dan kelembaban yang telah diukur. Nilai *Temperature Humidity Index* (THI) menggunakan rumus dari Niewolt and Mc Gregor (1998) dalam Kurniati (2020).

$$THI = 0,8 \times Tr + \left(\frac{RH \times Tr}{500} \right)$$

THI : Temperature Humidity Index (°C)

Tr : Suhu atau temperatur udara (°C)

RH : Kelembaban udara (%)

Variabel penelitian ini adalah penataan ruang (x) dengan sub variabel yaitu geometri, orientasi, penataan vegetasi dan variabel kenyamanan thermal (y) dengan sub variabel yaitu temperatur lingkungan, kelembaban lingkungan dan kecepatan angin. Untuk menganalisa pengaruh 2 variabel tersebut menggunakan software SPSS. Uji dalam model regresi linier berganda di SPSS dilakukan untuk mengetahui apakah semua variabel bebas (secara simulta/bersama-sama) mempengaruhi variabel terikat. Yaitu mengetahui apakah berpengaruh signifikan atau tidak. Regresi linier berganda merupakan suatu algoritma yang digunakan untuk menelusuri pola hubungan antara variabel terikat dengan dua atau lebih variabel bebas (Uyanik & Guler, 2013 dalam (Padilah & Adam, 2019).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Indeks kenyamanan dilakukan pengukuran temperatur, kelembaban dan kecepatan angin di lokasi. Pengukuran temperatur menggunakan termometer, kelembaban menggunakan hygrometer dan kecepatan angin menggunakan anemometer. Dan untuk mengetahui pengaruh penataan ruang terhadap kenyamanan thermal maka dilakukan observasi geometri, orientasi dan penataan vegetasi.

Penataan Ruang

Penelitian dilaksanakan di 4 koridor jalan dengan orientasi yang berbeda. Geometri yaitu perhitungan ketinggian bangunan dibagi dengan lebar jalan. Berikut adalah Tabel 1. yaitu penataan ruang kawasan kauman berdasar orientasi, geometri dan penataan vegetasi:

Tabel 1. Penataan Ruang

Area	Koridor	Orientasi	Geometri		Penataan Vegetasi
			H / W	Nilai	
1	Jalan Kauman Utara	Utara	10 / 9	1,11	Teratur
2		Selatan	10 / 9	1,11	Tidak teratur
3	Jalan Kauman	Timur	7 / 7	1,00	Teratur
4		Barat	7 / 7	1,00	Tidak teratur
5	Jalan Wachid Hasyim	Utara	10 / 11	0,90	Teratur
6		Selatan	10 / 11	0,90	Tidak teratur
7	Jalan Kanjengan	Timur	9 / 7	1,30	Teratur
8		Barat	9 / 7	1,30	Tidak teratur

Sumber: Penulis, 2024

Keterangan: H = ketinggian bangunan (meter) W = lebar jalan (meter)

Jalan Wachid Hasyim nilai geometri 0,90 merupakan area berkepadatan rendah (dengan rasio $H/W \leq 1$), sebagian panas dipantulkan, diserap, dan kemudian dilepas sebagai radiasi gelombang panjang ke udara. Jalan Kauman Utara, Jalan Kauman dan Jalan Kanjengan dengan rasio geometri $H/W \geq 1$ merupakan area berkepadatan sedang, sebagian panas matahari jatuh ke permukaan bangunan, kemudian dipantulkan ke bangunan lain dan sebagian lagi jatuh ke permukaan tanah.

Penataan vegetasi dengan jarak lebar menggunakan vegetasi bertajuk payung atau bukan vegetasi pohon merambat. Dan penataan vegetasi terdapat area yang sudah teratur dan terdapat juga yang belum teratur. Fungsi vegetasi sebagai tanaman peneduh, pemecah angin, estetika, petunjuk arah dan penyerap polutan (Maulida et al., 2022). Tanaman peneduh jalan memiliki dua fungsi yaitu sebagai estetika dan ekologis (Santoso et al., 2012).

Temperatur dan Kelembaban Lingkungan

Pengukuran dilaksanakan pada saat cuaca cerah. Hasil pengukuran temperatur lingkungan dan kelembaban lingkungan dengan 3 waktu yaitu Pukul 08.00, Pukul 12.00 dan Pukul 16.00 WIB adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Temperatur dan Kelembaban Lingkungan

Area	Orientasi	Temperatur	Temperatur	Temperatur	Kelembaban Pukul 08.00	Kelembaban Pukul 12.00	Kelembaban Pukul 16.00
		Pukul 08.00	Pukul 12.00	Pukul 16.00			
1	Utara	40,50 °C	42,60 °C	35,00 °C	36,00 %	35,00 %	49,00 %
2	Selatan	39,00 °C	41,00 °C	37,70 °C	34,00 %	35,00 %	49,00 %
3	Timur	40,70 °C	41,00 °C	33,50 °C	36,00 %	32,00 %	53,00 %
4	Barat	40,00 °C	40,00 °C	38,30 °C	36,00 %	32,00 %	53,00 %
5	Utara	40,70 °C	42,90 °C	35,30 °C	34,00 %	32,00 %	45,00 %
6	Selatan	39,00 °C	40,50 °C	37,30 °C	34,00 %	35,00 %	45,00 %
7	Timur	40,00 °C	39,00 °C	34,00 °C	30,00 %	39,00 %	52,00 %
8	Barat	38,00 °C	37,00 °C	38,00 °C	30,00 %	39,00 %	52,00 %

Sumber: Penulis, 2024

Jalan Kauman dan Jalan Kanjengan terdapat area yang menghadap timur dan barat. Dimana area yang menghadap arah timur menerima panas matahari di pagi hari dan area yang menghadap arah barat menerima panas matahari di sore hari. Suhu 30-34 °C termasuk dalam kategori sedikit tidak nyaman. Suhu 35-39 °C termasuk dalam kategori tidak nyaman dan suhu 40-45 °C termasuk dalam kategori sangat tidak nyaman akibat panas hingga menimbulkan rasa tersengat akibat panas. Dari pengukuran tersebut dapat disimpulkan bahwa Kawasan Kauman termasuk dalam kategori tidak nyaman sampai dengan sangat tidak nyaman akibat panas hingga menimbulkan rasa tersengat akibat panas. Kelembaban udara yang nikmat untuk tubuh berkisar 40-70 %. Dari hasil pengukuran tersebut, Kawasan Kauman termasuk dalam kategori tidak nyaman karena < 40% pada pagi dan siang hari.

Kecepatan Angin

Pengukuran dilaksanakan pada tanggal 3 Oktober 2023 saat cuaca cerah. Berikut adalah Tabel 3. merupakan hasil pengukuran kecepatan angin menggunakan anemometer dengan 3 waktu yaitu Pukul 08.00, Pukul 12.00 dan Pukul 16.00 WIB:

Tabel 3. Kecepatan Angin

Area	Kecepatan Angin Pukul 08.00	Kecepatan Angin Pukul 12.00	Kecepatan Angin Pukul 16.00	Kategori
1	1,40 m/s	1,30 m/s	1,20 m/s	Kecepatan maksimal
2	1,40 m/s	1,30 m/s	1,20 m/s	Kecepatan maksimal
3	0,90 m/s	0,60 m/s	1,50 m/s	Kecepatan maksimal
4	0,90 m/s	0,60 m/s	1,50 m/s	Kecepatan maksimal
5	0,30 m/s	0,30 m/s	0,30 m/s	Paling nyaman
6	0,30 m/s	0,30 m/s	0,30 m/s	Paling nyaman
7	0,30 m/s	1,00 m/s	0,90 m/s	Nyaman
8	0,30 m/s	1,00 m/s	0,90 m/s	Nyaman

Sumber: Penulis, 2024

Hasil pengukuran kecepatan angin di Kawasan Kauman Semarang area 1, 2, 3 dan 4 termasuk dalam kategori 1-1,5 m/s adalah kecepatan maksimal yaitu angin berada pada kecepatan tinggi namun masih dapat ditoleransi. Area 5 dan 6 di kategori 0,25-0,5 m/s yaitu kondisi paling nyaman. Sedangkan area 7 dan 8 di kategori 0,5-1 m/s yaitu dalam kondisi masih nyaman, gerakan udara dapat dirasakan.

Indeks Kenyamanan

Indeks Kenyamanan yaitu menghasilkan suatu indeks untuk menetapkan efek dari kondisi panas pada kenyamanan manusia yang mengkombinasikan antara unsur suhu dan kelembaban. Kawasan Kauman yang merupakan lokasi studi penelitian secara Temperature Humidity Index (THI) termasuk dalam kategori "Tidak Nyaman", karena dari segi temperatur dan kelembaban termasuk dalam kategori tidak nyaman.

Tabel 4. Indeks Kenyamanan

Area	Rata - rata (Tr)	Rata - rata (RH)	THI	Kategori
Area 1	39,37 °C	40,00 %	34,64 °C	Tidak Nyaman
Area 2	39,23 °C	39,33 %	34,47 °C	Tidak Nyaman
Area 3	38,40 °C	40,33 %	33,82 °C	Tidak Nyaman
Area 4	39,43 °C	43,67 %	34,99 °C	Tidak Nyaman

Area 5	39,63 °C	37,00 %	34,64 °C	Tidak Nyaman
Area 6	38,93 °C	38,00 %	34,11 °C	Tidak Nyaman
Area 7	37,67 °C	40,33 %	33,17 °C	Tidak Nyaman
Area 8	37,67 °C	40,33 %	33,17 °C	Tidak Nyaman

Sumber: Penulis, 2024

Peningkatan suhu udara (lebih hangat) berdampak terhadap penurunan kelembaban udara (massa udara kurang lembab) atau sebaliknya (Isnoor et al., 2021).

Pengaruh Penataan Ruang terhadap Kenyamanan Thermal

Uji dalam model regresi linier berganda di SPSS dilakukan untuk mengetahui apakah semua variabel bebas (secara simultan/bersama-sama) mempengaruhi variabel terikat. Yaitu mengetahui apakah berpengaruh signifikan atau tidak. Anova atau analisis varian yaitu uji koefisien regresi secara Bersama-sama untuk menguji signifikansi pengaruh beberapa variabel independen terhadap variabel dependen.

Apabila nilai signifikansi (Sig) > 0,05 maka H0 diterima

Artinya variabel penataan ruang secara simultan tidak berpengaruh signifikan terhadap Kenyamanan Thermal.

Apabila nilai signifikansi (Sig) < 0,05 maka H0 ditolak

Artinya variable Penataan Ruang secara simultan berpengaruh signifikan terhadap Kenyamanan Thermal.

Tabel 5. Pengaruh Penataan Ruang terhadap Kenyamanan Thermal Kawasan Kauman Semarang

	Variabel	Anova Sig	Analisa
X	Geometri, Orientasi, Vegetasi		
Y	Temperatur Pukul 08.00	0.036	Berpengaruh
	Temperatur Pukul 12.00	0.022	Berpengaruh
	Temperatur Pukul 16.00	0.016	Berpengaruh
	Kelembaban Pukul 08.00	0.433	Tidak Berpengaruh
	Kelembaban Pukul 12.00	0.63	Tidak Berpengaruh
	Kelembaban Pukul 16.00	0.64	Tidak Berpengaruh
	Kecepatan Angin Pukul 08.00	0.941	Tidak Berpengaruh
	Kecepatan Angin Pukul 12.00	0.151	Tidak Berpengaruh
	Kecepatan Angin Pukul 16.00	0.724	Tidak Berpengaruh

Sumber: Penulis, 2024

Hasil penelitian yaitu penataan ruang kaitannya dengan geometri (perbandingan antara ketinggian bangunan dan lebar jalan), orientasi, dan penataan vegetasi berpengaruh terhadap temperatur lingkungan, tetapi tidak berpengaruh terhadap kelembaban lingkungan dan kecepatan angin. Karena geometri, orientasi, vegetasi berkaitan dengan pembayangan kawasan sehingga berdampak pada temperatur. Sedangkan kelembaban udara dipengaruhi oleh sinar matahari, kabut dan hujan. Dan kecepatan angin disebabkan oleh pergerakan angin dari tekanan tinggi ke tekanan rendah.

3.2 Pembahasan

Ruang dengan berkepadatan rendah lebih baik dari segi kenyamanan thermal dibanding ruang dengan berkepadatan sedang dan tinggi. Ruang berkepadatan rendah yaitu dengan geometri rasio ketinggian bangunan dan lebar jalan yaitu ≤ 1 . Oleh karena itu, rasio ketinggian bangunan dan lebar jalan harus disesuaikan. Jalan Wahid Hasyim termasuk dalam kepadatan rendah. Sedangkan Jalan Kauman Utara, Kauman, dan Jalan Kanjengan termasuk dalam kepadatan sedang. Dikarenakan jalan tersebut memiliki lebar jalan 7-9 meter maka ketinggian bangunan harus sama atau lebih rendah dari lebar jalan, yaitu maksimal 2 lantai. Tidak disarankan untuk bangunan 3 lantai atau lebih.

Secara orientasi, bangunan dengan arah barat dan timur mendapatkan panas matahari pada pagi dan sore hari. Bangunan menghadap arah utara dan selatan juga menyerap panas matahari, karena koridor jalan membentang dari timur ke barat, jadi panas matahari memantul ke jalan dari matahari pagi dan sore hari. Maka diperlukan media pembayangan seperti sun shading device pada bangunan dan juga pembayangan dari vegetasi.

Pertambahan penduduk mengakibatkan lahan terbuka hijau atau lingkungan alam yang diubah menjadi lingkungan binaan padat bangunan dan infrastruktur. Hal ini berdampak pada penurunan daya dukung lingkungan untuk mendukung aktivitas manusia (Budiarti, Tati, 2014). Penataan vegetasi dapat memberikan pengaruh terhadap kenyamanan thermal. Penempatan jarak vegetasi cenderung mempengaruhi penurunan suhu yaitu semakin jauh jarak penempatan pohon maka terjadi peningkatan suhu. Jalan Kauman, Jalan Kauman Utara, dan Jalan Kanjengan Utara memiliki lebar jalan yang minim maka disarankan menggunakan vegetasi yang diletakkan di pot dan penggunaan vertical garden pada setiap bangunan. Dengan adanya penempatan pohon di setiap bangunan maka dapat mempengaruhi penurunan suhu karena adanya pembayangan pada koridor jalan. Pohon yang memiliki karakteristik tidak masif dan mendominasi lahan, diharapkan tidak menutupi karakteristik kawasan (Adityo, 2017).

Kebijakan penataan ruang di masa depan merupakan kebijakan publik yang harus transparan, berkeadilan dan akomodatif terhadap kepentingan berbagai lapisan masyarakat sehingga keterlibatan masyarakat sebagai aktor pembangunan dalam perencanaan, pemanfaatan dan pengendalian ruang mutlak diperlukan (Sumahdumin, 2001). Pengukuran kenyamanan termal ruang dalam saat ini telah berkembang menuju pengukuran kenyamanan termal adaptif yang melihat manusia sebagai subyek bukan obyek (Prianto & Setyowati, 2014).

4. Kesimpulan

Hasil penelitian yaitu penataan ruang kaitannya dengan geometri (perbandingan antara ketinggian bangunan dan lebar jalan), orientasi, dan penataan vegetasi berpengaruh terhadap temperatur lingkungan, tetapi tidak berpengaruh terhadap kelembaban lingkungan dan kecepatan angin. Kawasan Kauman secara *Temperature Humidity Index* (THI) termasuk dalam kategori tidak nyaman, karena dari segi temperatur dan kelembaban termasuk dalam kategori tidak nyaman. Penataan ruang direkomendasikan yaitu maksimal bangunan 2 lantai, menggunakan sunshading device pada bangunan dan koridor jalan, dan penataan vegetasi menggunakan pot dan vertical garden pada setiap bangunan supaya adanya pembayangan di koridor jalan.

5. Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kami ucapkan kepada Universitas Semarang dan rekan atas suport penelitian ini sehingga berjalan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Adityo, A. (2017). Peningkatan Kenyamanan Termal Koridor Jalan Melalui Desain Tata Vegetasi Berbasis Simulasi, Studi kasus: jalan Supadi, Kotabaru, Yogyakarta. *Jurnal Arsitektur KOMPOSISI*, 10(1), 159. <https://doi.org/10.24002/jars.v11i3.1189>
- Ardiansyah, Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>
- Budiarti, Tati, N. N. (2014). *Pengaruh Tata Hijau Terhadap Suhu Dan Kelembaban Relatif Udara, Pada Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong*. 6(2).
- Iek, Y., Sangkertadi, & Moniaga, I. L. (2014). Kepadatan Bangunan Dan Karakteristik Iklim Mikro Kecamatan Wenang Kota Manado. *Sabua*, 6(3), 286–292.
- Isnoor, K., Bramandika Putra, A., & Aristya Firmantari, M. (2021). Analisis Kenyamanan Termal Berdasarkan Temperature Humidity Index dan Pengaruhnya Terhadap Curah Hujan di Kota Tanjungpinang. *Buletin GAW Bariri*, 2(1), 1–6. <https://doi.org/10.31172/bgb.v2i1.32>
- Koerniawan, M. D. (2017). the Climate Sensitive Design in Hot-Humid Urban Design. *DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment)*, 44(2), 137–142. <https://doi.org/10.9744/dimensi.44.2.137-142>
- Kurniati, R., Kurniawati, W., Dewi, D. I. K., & Islamey, T. Z. (2020). Climate Sensitive Urban Design pada Kawasan Pecinan Kota Semarang. *Tataloka*, 22(4), 663–675. <https://doi.org/10.14710/tataloka.22.4.663-675>
- Mahuling, J., Kumurur, V. A., & Wuisang, C. (2017). Analisis Kenyamanan Termal Ruang Luar Di Kawasan Kampus Unsrat. *Daseng: Jurnal Arsitektur*, 6(1), 59–70. <https://www.neliti.com/publications/66112/analisis-kenyamanan-termal-ruang-luar-di-kawasan-kampus-unsrat>
- Maulida, I., Rauzi, E. N., & Ariatsyah, A. (2022). Evaluasi Fungsi Vegetasi dan Pengaruhnya terhadap Kenyamanan Termal Taman Tepi Sungai Krueng Aceh (Studi Kasus: Gampong Keudah). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur Dan Perencanaan*, 6(2), 27–33.
- Nicolaus, M., Kartika, Y., Hasyim, A. W., & Parlindungan, J. (2023). (*Studi Kasus : Kecamatan Bubutan , Kota Surabaya*) Pemanasan global merupakan peningkatan Termal Pada Ruang Terbuka Publik (*Studi Kasus : 12(0341)*).
- Padilah, T. N., & Adam, R. I. (2019). Analisis Regresi Linier Berganda Dalam Estimasi Produktivitas Tanaman Padi Di Kabupaten Karawang. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(2), 117. <https://doi.org/10.24853/fbc.5.2.117-128>

- Prianto, E., & Setyowati, E. (2014). Evaluasi Termal Ruang Luar Desa Wisata Dieng Wonosobo. *Jurnal PPKM II*, 115–122.
- Roza, A., & Suri, S. A. (2020). Analisis Kenyamanan Klimatik, Fisik Dan Visual Di Jalur Pedestrian Kota Padang (Studi Kasus: Jalan Ratulangi – Jalan Permindo). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 17(2), 192–201. <https://doi.org/10.30630/jirs.12.2.396>
- Sangkertadi, S. (2012). Pengaruh Kecepatan Angin terhadap Tingkat Kenyamanan Termal di Ruang Luar Iklim Tropis. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 1(2), 1–9.
- Santoso, S., Lestari, S., & Samiyarsih, S. (2012). Inventaris Tanaman Peneduh Penerjab Timbal Di Purwokerto. *Prosiding Seminar Nasional*, 3(1), 978–979. <http://jurnal.lppm.unsoed.ac.id/ojs/index.php/Prosiding/article/download/250>
- Simamora, J., & Andrie Gusti Ari Sarjono. (2022). Urgensi Regulasi Penataan Ruang Dalam Rangka Perwujudan Pembangunan Berkelanjutan. *Nommensen Journal of Legal Opinion*, 03, 59–73. <https://doi.org/10.51622/njlo.v3i1.611>
- Sumahdumin, D. (2001). Memahami Penataan Ruang Wilayah Propinsi dan Kabupaten Kota dalam Rangka Otonomi Daerah. *Mimbar*, XVII(2), 119–138.
- Suyono, B., & Prianto, E. (2019). Kajian Sensasi Kenyamanan Termal Dan Konsumsi Energi. *Kajian Sensasi Kenyamanan Termal Dan Konsumsi Energ*, 17(2), 17–25.
- Syahfitri, W. I. T., Nabilah, F., Puspita, A., & Indah, S. (2015). Orientasi Bangunan Terhadap Kenyamanan Termal pada Rumah Susun Leuw igajah Cimahi. *Jurnal Reka Karsa*, 3(1), 1–12.
- Yuliana, K., & Rina, K. (2013). *Upaya Pelestarian Kampung Kauman Semarang Sebagai Kawasan Wisata Budaya*. 2(2), 208–222.