



Studi Analisis Hubungan Iklim Mikro Terhadap Kondisi Kenyamanan Termal Ruang Kuliah Jurusan Geografi FMIPA Universitas Negeri Makassar

¹Nasrul, ²Dita Eka Nur, ²Rini Kausarani, ²Misdar Amdah, ²Arfandi, ²Rahma Musyawah, ²Medar M Nur, ³Aulia Diar Hasja, ^{*4}Rosmini Maru

^{1,4} Pendidikan Geografi Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia Alamat Afiliasi Penulis

² Jurusan Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

³ Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

ARTICLE INFO

Article History

Received : 19 Maret 2024

Accepted : 20 April 2024

Published: 28 April 2024

Corresponding author:

Email: rosminimaru@unm.ac.id

DOI:

Copyright © 2024 The Authors



This is an open access article
under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

ABSTRACT

Kegiatan belajar dan mengajar dalam ruangan pasti membutuhkan kenyamanan agar aktivitasnya berjalan dengan baik, tenang dan nyaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan suhu ruangan terhadap waktu pada Jurusan Geografi FMIPA Universitas Negeri Makassar. Penelitian ini dilakukan di ruangan FI 106, FI 107 dan ruangan PPG. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan mengolah data hasil pengukuran lapangan untuk melihat kondisi kenyamanan termal dalam ruang perkuliahan jurusan Geografi, Universitas Negeri Makassar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu ruangan berubah seiring waktu. Suhu ruangan pada pukul 08.00 sampai 14.00 memiliki perbedaan suhu yang signifikan. Pengukuran rata-rata tertinggi terdapat pada ruangan PPG yaitu 30°C, sedangkan rata-rata suhu terendah terdapat pada ruangan FI 106 yaitu 29,5. Ketiga ruangan memiliki suhu rata-rata diatas skala kenyamanan optimal, yaitu 29,7°C. Suhu rata-rata terendah diperoleh pada pukul 08.00 dan suhu rata-rata tertinggi pada pukul 14.00 mencapai 32,2°C. Penelitian ini berimplikasi pada upaya penanganan permasalahan kenyamanan termal dalam ruang belajar sebagai penunjang kegiatan pembelajaran di kampus Jurusan Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar.

Kata Kunci: Kenyamanan Termal, Iklim Mikro, Jurusan Geografi

ABSTRACT

Indoor learning and teaching activities definitely require comfort so that the activities run well, calmly and comfortably. The aim of this research is to determine changes in room temperature over time in the Geography Department, FMIPA, Makassar State University. This research was conducted in FI 106, FI 107 and PPG rooms. The type of research used is descriptive research by processing data from field measurements to see the thermal comfort conditions in the Geography Department lecture hall, Makassar State University. The results showed that the room temperature changed over time. The room temperature from 08.00 to 14.00 has a significant temperature difference. The highest average measurement was in the PPG room, namely 30°C, while the lowest average temperature was in the FI 106 room, namely 29.5. The three rooms have an average temperature above the optimal comfort scale, namely 29.7°C. The lowest average temperature was obtained at 08.00 and the highest average temperature at 14.00 reached 32.2°C. This research has implications for efforts to handle thermal comfort problems in study rooms as a support for learning activities on the Geography Department campus, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Makassar State University.

Keywords: Thermal Comfort, Microclimate, Geography Department

1. PENDAHULUAN

Iklim adalah keadaan alam yang berubah secara tiba-tiba dan tidak terlihat oleh manusia. Iklim adalah sebaran cuaca dalam kurun waktu tertentu (harian, bulanan, tahunan), dengan rata-rata dan ekstrem (maksimum dan minimum) atau dalam jangka waktu yang cukup panjang (Amdah et al., 2024; Maru et al., 2020). Iklim biasanya berlangsung lama dan luas sedangkan cuaca biasanya singkat dan terlokalisasi. Iklim mikro adalah kondisi iklim yang terdapat pada suatu wilayah yang relatif kecil dan dipengaruhi oleh curah hujan, temperatur udara, kelembaban udara, dan radiasi matahari (Haris et al., 2023; Nasrul et al., 2024; Rusdi et al., 2023).

Komponen-komponen iklim mikro tersebut sangat penting dalam menentukan tingkat kenyamanan suatu wilayah atau kawasan karena memiliki dampak langsung terhadap aktivitas manusia di sana (Maru & Ahmad, 2014).

Suhu merupakan faktor yang paling besar pengaruhnya terhadap kondisi kenyamanan manusia (termal), kenyamanan dan kesejahteraan merupakan hasil evaluasi individu terhadap lingkungan secara keseluruhan, karena itu manusia selalu berusaha mencari kondisi nyaman di lingkungannya (Latifah et al., 2013; Mala et al., 2019). Hampir semua sekarang menghabiskan 90% waktunya di gedung atau ruangan termasuk mahasiswa di ruang kuliah Universitas Negeri Makassar. Oleh karena itu, pengaturan suhu sangat penting untuk kenyamanan dan kesehatan yang optimal. Jika suhu terlalu tinggi atau terlalu rendah, atau tingkat kelembapan terlalu tinggi atau rendah, dapat menimbulkan ketidaknyamanan bagi penghuni ruangan (Elbes & Munawaroh, 2019; Sarinda et al., 2017).

Kualitas pembelajaran mempunyai pengaruh yang besar terhadap kemajuan perkuliahan. Oleh karena itu, kenyamanan termal auditorium merupakan faktor yang sangat penting yang perlu diperhatikan untuk memperlancar proses pembelajaran dan memberikan hasil yang memuaskan kepada. Ruang belajar adaptif merupakan keinginan penghuni untuk mencapai kenyamanan termal sebagai bagian dari proses adaptasi reaktif terhadap kondisi lingkungan (Aienna et al., 2016; Muhaimin et al., 2023). Kenyamanan termal juga dapat diartikan sebagai kenyamanan termal. Termal berarti segala sesuatu yang berhubungan dengan panas. Asal kata *comfort* adalah "comfortable" yang artinya sejuk dan nyaman. Oleh karena itu, gabungan kedua kata ini disebut kenyamanan termal dalam lingkungan termal dan mempengaruhi kondisi subjek (Pandiangan et al., 2013).

Menurut (Muhaimin et al., 2023), jika suhu di ruang belajar (ruang kelas) terlalu tinggi atau terlalu rendah, dapat timbul penyakit seperti heat cramp, heat exhaustion, heat stroke, dan hot flashes. Ruangan yang panas dan lembab dapat menimbulkan reaksi psikologis pada manusia (Sarinda et al., 2017). Kenyamanan termal adalah setiap penyimpangan dari kondisi normal, baik berupa ketidaknyamanan fisik (berkeringat/menguap, cepat lelah, kekurangan oksigen, cepat tertidur) maupun keluhan psikologis seperti: perubahan berarti. Standar yang ditetapkan dalam SNI 03-6572-2001 menentukan tingkat suhu nyaman bagi WNI pada tiga bagian adalah:

- a. Sejuk yang nyaman, suhu efektif 20,5 °C hingga 22,8 °C
- b. Mencapai kenyamanan optimal pada suhu efektif 22,8 °C hingga 25,8 °C
- c. Kehangatan yang nyaman, suhu efektif 25,8 °C hingga 27,1 °C

Guna memenuhi kebutuhan kenyamanan, berbagai kegiatan pembelajaran akan terus kami laksanakan untuk menjamin kenyamanan guru dan siswa. Kondisi termal yang baik di ruang belajar merupakan suatu keharusan dan bukan lagi suatu kemewahan. Unsur interaksi penting dalam kegiatan ini karena guru memberikan materi dan siswa mendengarkan serta menyikapi pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengukur perubahan temporal suhu ruangan di Jurusan Geografi Fakultas Matematika Universitas Negeri Makassar. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui derajat kenyamanan termal pada suhu ruangan yang berbeda-beda pada setiap ruangan yaitu ruangan FI 107, ruangan FI 106, dan ruangan PPG

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif menggambarkan kondisi dasar berbagai fenomena, mengembangkan teori, menjelaskan hukum hubungan antar fenomena, menjelaskan asosiasi, membuat prediksi, dan membuat prediksi tentang fenomena atau peristiwa yang terjadi yang digunakan untuk melakukan tindakan pengendalian (Gunawan & Ananda, 2017; Yuliani, 2017). Penelitian ini menggunakan teknik analisis pengukuran lapangan untuk mendeskripsikan data suhu ruangan FI 106, FI 107, dan PPG. Salah satu metode visualisasi yang digunakan adalah grafik batang. Grafik batang digunakan untuk menunjukkan perbandingan suhu rata-rata antar ruangan selama jangka waktu tertentu, misalnya dari jam 8 pagi sampai jam 2 siang.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perubahan temporal suhu di dalam auditorium (ruang kelas). Perubahan suhu diukur pada interval 2 jam. Perubahan suhu ruangan yang dianalisis dalam penelitian ini mempengaruhi suhu ruangan di Jurusan Geografi FMIPA Universitas Negeri Makassar. Survei ini dilakukan pada hari Jumat tanggal 10 Mei 2024 mulai pukul 08.00 hingga pukul 14.00. Alat yang digunakan adalah termometer digital. Termometer digital merupakan alat untuk mengukur suhu atau perubahan suhu (Fadilah, H. & Helma, H 2020).

Penelitian ini dilakukan untuk memperjelas hubungan antara kondisi suhu ruangan dengan kenyamanan termal di ruang perkuliahan. Menampilkan pola perubahan suhu ruangan dan hubungannya dalam format tabel dan grafik. Grafik yang digunakan adalah grafik batang. Variabel dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan perubahan suhu ruangan dari waktu ke waktu dalam mempengaruhi tingkat kenyamanan. Pada jam 8.00 sd 14.00 Suhu ruangan di ruang kelas FI 106, FI 107, PPG dan kenyamanan termal auditorium diukur. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif untuk mendeskripsikan data yang diperoleh.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini memilih rentang waktu pengukuran suhu antara pukul 08.00 hingga 14.00 karena rentang waktu tersebut mencakup periode penting dalam aktivitas belajar mengajar di ruang kuliah. Pengukuran suhu yang dilakukan dengan jarak waktu 2 jam sekali dalam penelitian ini memungkinkan peneliti untuk memperoleh informasi yang detail dan akurat tentang perubahan suhu ruangan selama periode waktu tertentu, serta memahami dampaknya terhadap kondisi kenyamanan termal di ruang kuliah. Dengan mengukur suhu di tiga kelas yang berbeda (ruangan FI 106, FI 107, dan ruang PPG), peneliti dapat memperoleh informasi tentang variasi suhu antar ruangan. Setiap ruangan mungkin memiliki karakteristik lingkungan yang berbeda, seperti orientasi bangunan, paparan sinar matahari, ventilasi udara, atau penggunaan peralatan pendingin. Dengan demikian, pengukuran di beberapa ruangan memungkinkan peneliti untuk memahami bagaimana faktor-faktor ini memengaruhi suhu ruangan.



Gambar 1.1 Alat Pengukur Suhu (Termometer Digital)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

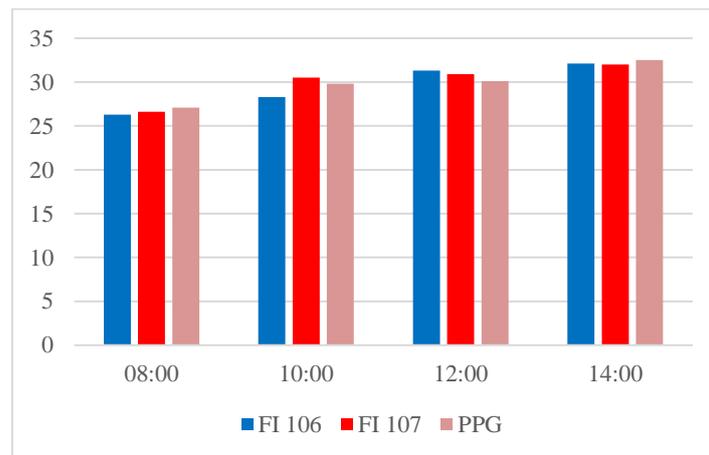
Berdasarkan penelitian yang dilakukan, suhu ruangan berubah dari pukul 08.00 WITA sampai 14.00 WITA. Penelitian menunjukkan bahwa pengukuran bervariasi dari ruangan ke ruangan. Suhu rata-rata terendah terdapat pada ruang FI 106 (29,5 °C) dan suhu rata-rata tertinggi terdapat pada ruang PPG (30 °C). Berdasarkan kriteria pengukuran dan perhitungan, terdapat perbedaan suhu yang cukup besar. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi suhu suatu ruangan, seperti posisi matahari dan cuaca yang dapat menyebabkan naik atau turunnya suhu ruangan.

(Sarinda et al., 2017) menyatakan bahwa selain lokasi dan jumlah ventilasi yang berhubungan dengan pertukaran udara, orientasi bangunan dan jarak terhadap cahaya matahari juga mempengaruhi kenyamanan. Widodo (2017) dalam jurnal Pengaruh Suhu Ruang Kelas Terhadap Konsentrasi Belajar Siswa Kelas Biologi Semester VII (B) menyatakan bahwa suhu ruangan yang nyaman 25-28°C menjamin kenyamanan belajar bagi siswa dilakukan. Berdasarkan analisis kenyamanan udara terhadap suhu dan kelembaban yang dihasilkan oleh Standar ASHRE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers) 55-1992 dan ISO 7730, kenyamanan termal dikatakan mewakili kepuasan termal. Khusus di wilayah khatulistiwa, terdapat batas kenyamanan pada kisaran suhu 22,5 hingga 29 °C.

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Suhu Ruang

Ruangan	Jam				Rata-rata
	08.00	10.00	12.00	14.00	
FI 106	26,3	28,3	31,3	32,1	29,5
FI 107	27,1	29,8	30,1	32,5	29,8
PPG	26,6	30,5	30,9	32	30
Jumlah rata-rata	29,7				

Sumber: Hasil Pengukuran 2024



Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh kelompok kami, terlihat bahwa gambar pertama menunjukkan suhu 26,3oC pada pukul 08.00 di ruangan Fi 106. Suhu ini termasuk dalam suhu nyaman untuk mahasiswa dan dosen pada saat proses perkuliahan berlangsung. Pada waktu ini, biasanya suhu ruangan masih dingin karena belum terkena sinar matahari langsung. Pada ruangan F106 pada pukul 10:00 menunjukkan suhu 28,3oC. Pada saat ini, suhu ruangan biasanya lebih hangat dibandingkan pada dini hari karena panas matahari yang semakin meningkat. Pada pukul 12:00 menunjukkan 31,3oC. Pada pukul ini termasuk dalam kisaran hangat cenderung panas, kemungkinan besar disebabkan oleh waktu, yaitu tengah hari, saat matahari berada pada titik tertinggi di langit dan suhu udara umumnya lebih hangat.

Suhu di dalam ruangan biasanya cenderung lebih hangat dibandingkan suhu di luar ruangan, hal tersebut dipengaruhi oleh karena tidak adanya faktor angin dan hujan. Selain itu, keberadaan penghuni dan perangkat elektronik juga dapat berkontribusi terhadap sedikit peningkatan suhu dalam ruangan. Pada pukul 14:00 menunjukkan Suhu 32,1oC termasuk dalam suhu yang sedikit lebih panas. Suhu ini kemungkinan besar disebabkan oleh waktu, yaitu antara siang hari menjelang sore, saat matahari masih tinggi di langit dan suhu udara secara umum lebih hangat dibandingkan pada sore atau malam hari.

Pada ruangan Fi 107 pada pukul 08.00 menunjukkan suhu 27,1oC yang berarti hangat yang nyaman. Pada waktu ini, biasanya ruangan kuliah masih dingin dan belum terkena sinar matahari langsung. Pada pukul 10.00 menunjukkan suhu 29,8oC yang berarti suhu ruangan pada pukul tersebut kurang lebih sama dengan pada pukul 08.00 yang berarti ruangan tersebut masih nyaman untuk mahasiswa dan dosen. Pada pukul 12.00 menunjukkan

suhu 30,1oC ini menunjukkan kisaran hangat cenderung panas, kemungkinan besar disebabkan oleh waktu, yaitu tengah hari. Pada pukul 14.00 menunjukkan suhu 32,5oC, suhu yang sedikit lebih panas ini kemungkinan besar disebabkan oleh waktu, yaitu menjelang sore, saat matahari masih tinggi di langit dan suhu udara secara umum lebih hangat dibandingkan pada sore atau malam hari.

Pada ruangan PPG pada pukul 08.00 menunjukkan suhu 26,6oC yang berarti hangat yang nyaman. Pada waktu ini, biasanya ruangan kuliah masih dingin dan belum terkena sinar matahari langsung. Pada pukul 10.00 menunjukkan suhu 30,5oC yang berarti suhu ruangan pada pukul tersebut masuk dalam suhu kisaran hangat cenderung panas. Pada pukul 12.00 menunjukkan suhu 30,9oC ini menunjukkan kisaran hangat cenderung panas, kemungkinan besar disebabkan oleh waktu, yaitu tengah hari. Pada pukul 14.00 menunjukkan suhu 32oC suhu yang sedikit lebih panas ini kemungkinan besar disebabkan oleh waktu, yaitu menjelang sore, saat matahari masih tinggi di langit dan suhu udara secara umum lebih hangat dibandingkan pada sore atau malam hari

Tabel dan grafik di atas menunjukkan suhu rata-rata minimum (26,6°C) pada 08.00 WITA dan suhu rata-rata maksimum pada 14.00 WITA mencapai 32,2°C. Menurut standar SNI di atas (2001), hanya hangat nyaman pada pukul 06: 00 WIB hingga pukul 07: 00 WIB, dan pada pukul 08: 00 WIB hingga pukul 17: 00 WIB suhu ruangan mulai naik. Itu membuat tidak nyaman. Prinsip kenyamanan termal adalah menjaga keseimbangan antara suhu tubuh manusia dan suhu lingkungan. Perbedaan suhu tubuh seseorang yang besar dibandingkan dengan lingkungan menyebabkan ketidaknyamanan (Mahin, 2023). Oleh karena itu, kenyamanan termal auditorium sangat penting untuk diperhatikan agar dapat memperlancar proses pembelajaran dan memberikan hasil yang memuaskan kepada siswa (Indah Sari Zulfiana T, 2018).

Kenyamanan termal suatu ruang sangat penting bagi aktivitas pengguna ruang tersebut. Hasil penelitian yang diperoleh membuktikan bahwa waktu mempengaruhi suhu internal. Seiring berjalannya waktu, panas yang dihasilkan meningkat. Hal ini dipengaruhi oleh posisi matahari. Selain kemajuan teknologi, kenyamanan termal suatu ruangan memerlukan pemasangan sistem pengkondisian udara yang baik sehingga menjaga suhu tetap sejuk dan sejuk serta memudahkan aktivitas di dalam ruangan.

Kenyamanan termal suatu ruang belajar dapat mempengaruhi dosen dan mahasiswa serta meningkatkan kinerja siswa di ruang tersebut. Suhu rata-rata di tiga ruangan Departemen Geografi sekitar 29,7°C yang cenderung tinggi. Kenyamanan termal tropis dapat dicapai dengan skala kenyamanan optimal pada kisaran suhu 22,8 °C hingga 25 °C, berada di luar kisaran suhu seksual. Hal ini disebabkan oleh suhu dan kelembapan yang sangat tinggi serta sirkulasi udara dalam ruangan yang kurang optimal. Hal ini karena variabel yang mempengaruhi kenyamanan termal, seperti suhu, kelembapan relatif, radiasi matahari, dan kecepatan udara dalam ruangan, kurang menguntungkan. Selain itu, pengaruh lingkungan luar juga mempengaruhi kenyamanan termal ruangan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa suhu ruangan selalu berubah. Nilai rata-rata suhu ruangan tertinggi diukur pada ruangan PPG (30 °C) dan nilai rata-rata suhu ruangan terendah diukur pada ruangan FI 106 (29,5 °C). Suhu rata-rata ketiga ruangan melebihi tingkat kenyamanan optimal dan melebihi tingkat kehangatan nyaman, yaitu 29,7 °C. Hal ini dikarenakan SNI (2001) menyatakan bahwa kenyamanan termal di wilayah tropis dapat dicapai pada skala kenyamanan optimal. Kisaran suhu ruangan adalah 22,8°C hingga ±25°C. Grafik yang dihasilkan menunjukkan bahwa suhu ruangan yang diukur di tiga ruangan FMIPA Jurusan Geografi Universitas Negeri Makassar naik dan turun setiap jamnya dan berubah dari ruangan ke ruangan dengan pola tertentu. Rerata suhu ruangan terendah tercatat pada pukul 08: 00 WITA atau 26,6 °C, dan rerata suhu ruangan tertinggi tercatat pada pukul 14: 00 WITA atau 32,2 °C.

Saran yang dapat diberikan yaitu:

- a. AC sebaiknya dipasang di setiap ruangan untuk meningkatkan sirkulasi udara.
- b. Penanaman pohon tambahan di sekitar halaman FMIPA Jurusan Geografi Universitas Negeri Makassar untuk menurunkan suhu.
- c. Kajian ini akan menjadi dasar rekomendasi perbaikan ruang kelas Jurusan Geografi FMIPA Universitas Negeri Makassar agar dapat memberikan ruang yang nyaman bagi mahasiswa.
- d. Hasil penelitian ini akan menjadi referensi untuk penelitian lanjutan mengenai kenyamanan termal di berbagai ruang seperti perkantoran dan tempat umum.

REFERENSI

Aienna, Adyatma, S., & Arisanty, D. (2016). Kenyamanan Termal Ruang Kelas di Sekolah Tingkat SMA Banjarmasin Timur. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 3(3), 1–12. http://eprints.unlam.ac.id/1914/1/volume_3_nomor_3_a.pdf

Amdah, M., Arfandi, & Nasrul. (2024). Integrasi Pengetahuan Lokal Masyarakat Malino dalam Pengelolaan

- Sumber Daya Alam Hayati Sebagai Sumber Pembelajaran Non-Formal. *Indonesiam Journal of Fundamental and Applied Geography*, 1(2), 15–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.61220/>
- Elbes, R., & Munawaroh, A. S. (2019). Penilaian kenyamanan termal pada bangunan perpustakaan Universitas Bandar Lampung. *ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur*, 4(1), 85–98.
- Gunawan, & Ananda, F. (2017). Aspek Kenyamanan Termal Ruang Belajar Gedung Sekolah Menengah Umum di Wilayah Kec. Mandau. *Jurnal Inovtek Polbeng*, 7(2), 98–103. <https://doi.org/https://doi.org/10.35314/ip.v7i2.211>
- Haris, H., Nasrul, N., Amalul, M. A. M., Ziddiq, S., Amda, M., Nur, M. M., & Maru, R. (2023). Sebaran Jaringan Penakar Hujan di DAS Jeneberang Menggunakan Metode Polygon Thiessen. *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 12(2), 192–199. <https://doi.org/10.35580/sainsmat122523242023>
- Latifah, L., Perdana, H., Prasetya, A., & Siahaan, O. P. . (2013). Kajian Kenyamanan Termal pada Bangunan Student Center ITENAS Bandung. *Jurnal Teknik Arsitektur*, 1(1), 1–12. <https://ejournal.itenas.ac.id/index.php/rekayasa/article/view/43>
- Mala, Y. P., Kalangi, J. I., & Saroinsong, F. B. (2019). Pengaruh Ruang Terbuka Hijau Terhadap Iklim Mikro Dan Kenyamanan Termal Pada 3 Lokasi Di Kota Manado. *Eugenia*, 24(1), 52–63. <https://doi.org/10.35791/eug.24.2.2018.22658>
- Maru, R., & Ahmad, S. (2014). Nocturnal Air Temperature Traverses across the City of Jakarta . *Global Jurnal on Advance in Pure & Applied Science*, 2, 19–23.
- Maru, R., Alimato, Nyompa, S., Nasrul, Arfandi, & Amda, M. (2020). Strategi Adaptasi Petani Sawah dalam Menghadapi Perubahan Iklim di Kabupaten Maros. *Jurnal Environmental Science*, 6(1), 64–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.35580/jes.v6i1.52038>
- Muhaimin, M., Jumriani, Alviawati, E., & Angriani, P. (2023). Urgensi Kenyamanan Termal dalam Perspektif Pembelajaran. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 7(1), 23–32. <https://doi.org/10.29408/geodika.v7i1.6451>
- Nasrul, Amal, & Qaiyimah, D. (2024). Kajian Kualitas Fisik dan Kimia Air Sungai Gentung Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. *Jurnal Environmental Science*, 6(2), 55–61. <https://doi.org/10.35580/jes.v6i2.60637>
- Pandiangan, K. C., Nurul Huda, L., Jabbar, A., & Rambe, M. (2013). Analisis Perancangan Sistem Ventilasi Dalam Meningkatkan Kenyamanan Termal Pekerja Di Ruangan Formulasi Pt Xyz. *Jurnal Teknik Industri FT USU*, 1(1), 1–6.
- Rusdi, Haris, Nyompa, S., Musyawarah, R., Amda, M., Nasrul, Nur, M. M., & Maru, R. (2023). *Analisis Data Curah Hujan Wilayah untuk Mengurangi Resiko Terjadinya Banjir di Kota Makassar*. 1478–1486.
- Sarinda, A., Sudarti, & Subiki. (2017). Analisis Perubahan Suhu Ruangan terhadap Kenyamanan Termal di Gedung 3 FKIP Universitas Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(3), 305–311. <https://doi.org/https://doi.org/10.19184/jpf.v6i3.5329>
- Yuliani, W. (2017). Metode Penelitian Deskriptif Kualitatif dalam Perspektif Bimbingan dan Konseling. *QUANTA: Jurnal Kajian Bimbingan Dan Konseling Dalam Pendidikan*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.22460/q.v1i1p1-10.497>