

PENGARUH ELEMEN FISIK BANGUNAN UNIVERSITAS NEGERI MANADO (Studi Kasus: Fakultas Teknik dan Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi)

**Muhammad M Attaufiq¹⁾, AL Grace Katuuk²⁾, Threesje A. N. Harimu³⁾ Claudia I. Lombok⁴⁾
Misran Rahman⁵⁾**

^{1,2,3,4} Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado

⁵ Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Gorontalo

Email: muhditaufiq@unima.ac.id¹⁾

Asal Negara: Indonesia

ABSTRAK

Elemen fisik sebagai pembentuk dari bangunan memiliki peranan penting dalam menciptakan kesan nyaman baik secara termal maupun visual. Desain fisik bangunan mampu memberikan pengaruh terhadap aktivitas di dalam bangunan. Salah satunya adalah penerapan elemen fisik dalam menunjang kenyamanan termal. Berbagai tulisan tentang elemen fisik bangunan termasuk pengaruhnya terhadap kenyamanan penggunaan bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau pengaruh elemen fisik bangunan terhadap aktivitas dan kenyamanan pengguna di lingkungan Universitas Negeri Manado. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil dua fakultas yakni fakultas teknik dan fakultas ilmu pendidikan dan psikologi. Dengan menggunakan metode observasi yakni pengumpulan data dengan pengamatan terhadap kondisi fisik yakni: i) Atap, ii) Bukaan, iii) Dinding/Fasad, iv) Lantai, v) Lingkungan Luar, hingga pengukuran suhu dengan menggunakan termometer pada waktu siang hari. Berdasarkan hasil yang kemudian di komparasikan dengan pendapat ahli, dapat disimpulkan bahwa kondisi fisik bangunan berpengaruh kenyamanan penghuni. Secara umum kondisi bangunan dalam kondisi nyaman sehingga menjadi rekomendasi terhadap fisik bangunan.

Kata kunci: Elemen Fisik; Bangunan; Kenyamanan Termal

ABSTRACT

Physical elements as the constituents of buildings have an important role in creating a comfortable impression both thermally and visually. The physical design of the building is able to influence the activities in the building. The other is the application of physical elements in supporting thermal comfort. Various writings about the physical elements of buildings including their influence on the comfort of building use. This study aims to review the influence of physical elements of buildings on user activity and comfort in the Manado State University environment. This research was conducted by taking two faculties, namely the faculty of engineering and the faculty of education and psychology. By using the observation method, namely data collection by observing physical conditions, namely: i) Roof, ii) Openings/Ventilations, iii) Walls / Facades, iv) Floors, v) Outside Environment, to temperature measurements using thermometers during the day. Based on the results that are then compared with expert opinion, it can be concluded that the physical condition of the building affects the comfort of residents. In general, the condition of the building is in comfortable condition so that it becomes a recommendation for the physical building.

Keywords: Physical elements; buildings; thermal comfort

1. PENDAHULUAN

Bangunan publik diharapkan memperhatikan faktor kenyamanan bagi pengguna. Faktor fisik bangunan memiliki peran dalam proses memberikan kenyamanan. Oleh karena itu, peran elemen fisik bangunan memberikan pengaruh dalam rangka adaptasi terhadap perubahan iklim. Bangunan yang mampu beradaptasi dengan iklim dapat dilihat *enclosure system* oleh Ken Yeang (Hart, S., 2011). Jika bangunan dapat beradaptasi dengan baik, maka bangunan tersebut memiliki *enclosure system* terbuka. Jika bangunan memiliki *enclosure system* tertutup maka akan cenderung menggunakan peralatan mekanis dalam rangka peningkatan tingkat kenyamanan termal.

Dalam pendekatan dengan menggunakan *enclosure system* terbuka dapat dilakukan dengan hal berikut ini, seperti: a) penyesuaian orientasi bangunan, b) penggunaan ventilasi silang, c) penggunaan material bangunan, d) pengaturan tingkat kelembaban, e) penyesuaian elemen arsitektural yang tanggap iklim, dan f) penambahan vegetasi di ruang luar. wujud luar bangunan orientasi bangunan sangat mempengaruhi aspek tropikalitas. orientasi bangunan arah Utara-Selatan memaksimalkan siklus orientasi matahari terhadap hunian secara optimum (Bua F dkk, 2020). Dengan demikian penyesuaian bisa dilakukan dengan penggunaan elemen tambahan seperti sun shading, dan bukaan. Selain itu penggunaan *barrier* juga bisa

mengatur masuknya matahari dan angin ke dalam bangunan. Selain orientasi, bentuk massa dan penempatan layout berpengaruh terhadap masuknya cahaya matahari dan udara ke dalam bangunan.

Selain dengan mengatur banyak sedikitnya angin masuk ke dalam bangunan, bukaan dan ventilasi dapat mengatur kebutuhan udara bersih seperti oksigen, menghalangi polusi udara hingga kegiatan yang berada di dalam bangunan. Penggunaan ventilasi juga bisa dimaksimalkan dalam menjaga kelembaban udara terutama untuk bangunan pendidikan. Ventilasi yang baik juga akan senantiasa mendukung aktivitas manusia dengan baik dengan pergantian udara secara silang. Pola aliran udara yang melewati ruangan dapat mempengaruhi efektivitas penggunaan ventilasi (Mufidah, M., dkk 2021).. Penempatan inlet dan outlet berdampak pada aliran udara yang masuk ke dalam bangunan. Penggunaan ventilasi yang baik akan memberikan pengaruh terhadap kenyamanan pengguna di dalam bangunan (Ratnasari, A., & Asharhani, I. S. , 2021).

Faktor material bangunan berpengaruh terhadap transmisi termal yang masuk ke dalam bangunan. Radiasi dan konduksi matahari masuk ke dalam bangunan melalui media material bangunan. Pengaruh kenyamanan termal salah satunya dipengaruhi oleh transmisi termal yang masuk ke dalam bangunan. Secara sederhana ada dua strategi pencapaian suhu nyaman di dalam bangunan, yaitu ;

- Penggunaan pengkondisian udara mekanis,
- Penggunaan pengkondisian udara secara alamiah.

(Adinda A dkk, 2022). Hal ini sejalan dengan tulisan sebelumnya bahwasanya faktor termal berpengaruh terhadap kondisi termal di dalam bangunan. Salah satu aspek yang sangat berdampak pada material adalah penggunaan warna. Warna pada material memiliki kondisi serapan kalor yang berbeda-beda. Semakin terang warna material maka angka serapan kalor semakin rendah.

Selanjutnya adalah penggunaan elemen disekitar bukaan seperti *sun shading* dan *sun screen* pada bangunan. Pada kondisi fasad yang menghadap pada arah timur dan barat, maka pancaran sinar radiasi matahari tidak dapat dihindari. Akibatnya muncul efek panas dan silau matahari jika melewati bukaan timur dan barat. Sehingga dalam bangunan akan ditambah *sun shading* dan *sun screen* yang fungsinya dapat mengurangi tingkat kesilauan akibat radiasi matahari. Dalam transmisi kalor ke dalam bangunan, selain melalui fasad kalor juga melalui atap hingga plafond. Penggunaan plafond didasarkan pada kondisi iklim setempat. Semakin lembab suatu daerah maka penempatan plafond akan semakin tinggi. Sehingga plafond dapat berpengaruh terhadap sirkulasi udara yang masuk ke dalam bangunan. Plafond juga merupakan pemisah ruang atap dan ruang bawah sehingga dengan adanya plafond maka dapat menetralsir udara yang masuk melalui atap.

Selain elemen dalam bangunan, faktor yang berpengaruh adalah elemen ruang luar (Jamila, A,

2020), (Sangkertadi, 2013). Salah satu pendekatan yang bisa dilakukan untuk mengontrol kondisi iklimatik adalah dengan penggunaan vegetasi di sekitar bangunan. Keberadaan vegetasi baik ukuran kecil hingga ukuran besar memberikan dampak yang besar terhadap kontrol iklim yang akan masuk ke dalam bangunan. Sebagai contoh pada pohon yang besar, amak akan memberikan efek bayangan dan rasa teduh bagi kondisi disekitarnya. Penggunaan pohon dan tanaman lainnya juga bisa sebagai *windbreak* jika berada di wilayah dengan kecepatan angin yang kuat. Dalam studi berkaitan dengan kenyamanan ruang luar, pengaruh vegetasi bisa memberikan tingkat kenyamanan yang baik bagi penggunaanya.

Dalam penelitian ini, peneliti ingin melihat sejauh mana pengaruh elemen fisik bangunan terhadap tingkat kenyamanan. Dalam peentuan tingkat kenyamanan, peneliti menggunakan teori kenyamanan termal yang dikemukakan oleh Sangkertadi (2013) dan Tri Harso Karyono. Penentuan ini didasarkan atas ahsil pengukuran (2016) sehingga bisa dapat menyimpulkan seberapa nyaman pengguna dalam ruangan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif yakni dengan melakukan observasi di lokasi. Teknik observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan serta dengan pengukuran suhu dengan menggunakan termomemter pada siang hari. Lokasi yang diambil yakni di Fakultas Teknik Tondano dan Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi Tomohon. Dalam proses pengambilan data dilakukan pada ruang kuliah sehingga memberikan gambaran kondisi elemen arsitektur terhadap aktivitas dan kondisi kenyamanan pengguna seperti dosen dan mahasiswa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN


3.1. Elemen Fisik Bangunan

Elemen fisik bangunan yang diamati pada kedua lokasi bangunan meliputi:

- i) Atap,
- ii) Bukaan,
- iii) Dinding/Fasad,
- iv) Lantai,
- v) Lingkungan Luar

Berikut Data Elemen Bangunan yang diamati bangunan di Fakultas Teknik


Tabel 1. Data Elemen Bangunan Fakultas Teknik

No	Data	Keterangan
1		Atap Bentuk atap miring sekitar 30-40 derajat Atap dilengkapi dengan saluran air talang disekitar

No	Data	Keterangan
5		Lantai Penutup lantai menggunakan tiga tipe berbeda Lantai di ruang kuliah menggunakan ubin keramik

Tabel 2. Data Elemen Bangunan Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi

No	Data	Keterangan
1		Atap Bentuk atap miring sekitar 30-40 derajat Atap dilengkapi dengan saluran air
2		Ruang Luar Menggunakan softscape dan hardscape Pohon berjarak 20-30 m dari bangunan
3		Bukaan dan Ventilasi Luasan bukaan lebih dari 20% dari luas lantai sehingga memenuhi standar kebutuhan cahaya ruang Semua ruang menggunakan sistem bukaan ventilasi
4		Dinding Menggunakan material beton dengan ketebalan 25-40 cm, warna yang digunakan cerah

No	Data	Keterangan
		digunakan cerah
5		Lantai Penutup lantai menggunakan tiga tipe berbeda Lantai di ruang kuliah menggunakan ubin keramik

Tingkat adaptasi termal dipengaruhi oleh bentuk bangunan dan kondisi geografis. Kondisi perbedaan ketinggian memberikan pengaruh terhadap kondisi iklim mikro yang berbeda. Kondisi iklim mikro bisa meliputi suhu, kelembaban, dan kecepatan angin. Secara keseluruhan bahwa tingkat kenyamanan ditentukan dari bagaimana kondisi elemen fisik bangunan merespon kondisi iklim dan geografis. Seperti halnya bisa mempengaruhi pola pembayangan sebagai dampak dari kondisi geografis dan kondisi fisik bangunan di lingkungan tersebut. Kawasan kampus Universitas Negeri Manado memiliki tingkat radiasi dan pola pembayangan berbeda-beda tergantung jatuhnya sudut orientasi matahari. sehingga jika kita melihat pada pembayangan terjadi pada pukul 10.00 sampai dengan pukul 14.00 terjadi perbedaan. Hal ini berpengaruh terhadap naik turunnya kondisi suhu temperatur di setiap bangunan Universitas Negeri Manado.

Pola pembayangan dan radiasi dimulai dari ketika matahari terbit dari timur atau pada gambar sebelah kanan, sehingga pembayangan jatuh di sebelah barat. Sedangkan pada sore hari matahari dari barat atau pada gambar sisi sebelah kiri, maka pembayangan jatuh pada sisi timur. Pada jam 12.00 siang bayangan jatuh tegak lurus dengan bangunan. Sedangkan radiasi matahari akan dirasakan pada saat pukul 08.00-1.00 di dalam bangunan. Dalam mengambil titik sampel dilakukan di masing-masing fakultas pada lokasi yang terkena sinar matahari langsung dan bagian pembayangan pada vegetasi.

Tulisan sebelumnya yakni (Paramita dkk, 2018), (Iqbal M, 2019), dan (Hildayanti, 2022) menyatakan bahwa kondisi elemen fisik bangunan dan ruang hijau berpengaruh terhadap radiasi dan angin yang masuk ke dalam bangunan. Sehingga area yang terkena pembayangan lebih sejuk dibandingkan dengan area yang terkena sinar matahari langsung. Pengaruh perletakan vegetasi pada beberapa ruang kuliah efektif dalam menurunkan temperatur udara pada siang hari jam 12.00. Sehingga jika kita melihat kondisi temperatur berbeda di tiap-tiap fakultas, maka ada pengaruh dari pembayangan dari vegetasi

berupa pepohonan. Berikut gambaran suhu di lokasi penelitian.

Tabel 3. Hasil Pengukuran dan Kondisi Kenyamanan

Lokasi	Hasil Pengukuran		Hasil
	Min	Max	
FT	25	27..2	Nyaman (Sangkertadi)
FIP	24.2	29	Sedang-Tidak Nyaman (Sangkertadi)
FT	25	27..2	Nyaman-Sedang (Tri Harso Karyono)
FIP	24.2	29	Sedang-Tidak Nyaman (Tri Harso Karyono)

Setelah di lakukannya penelitian dan dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sangkertadi (2013) dan Tri Harso Karyono (2016) yang menjadi parameter dalam penelitian ini faktor yang mempengaruhi kenyamanan termal lingkungan kampus Universitas Negeri Manado secara umum yaitu temperatur udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan letak geografis ketinggian. Temperatur udara sangat dipengaruhi oleh keberadaan jumlah vegetasi yang ada dilingkungan serta ketinggian dari lokasi tersebut.

Setelah dilakukan pembandingan dengan teori Sangkertadi (2013) dan Tri Harso Karyono (2016) Temperatur udara antara suatu daerah dalam penelitian ini berarti sampel satu dengan sampel lainnya sangat berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh adanya beberapa faktor, seperti sudut datang sinar matahari, ketinggian suatu wilayah, arah angin, arus laut, awan, dan waktu penyinaran yang terjadi di Universitas Negeri Manado. Dalam pengembangan mengenai adaptasi termal, maka perlu kajian lanjutan mengenai faktor kelembaban udara yang mempengaruhi proses adaptasi termal di lingkungan Universitas Negeri Manado.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengukuran dan pengamatan, maka kondisi termal berdasarkan pendapat ahli berada dalam kondisi nyaman dan sedang. Faktor elemen fisik yang mempengaruhi adaptasi termal lingkungan dilingkungan kampus baik ruang dalam dan ruang luar. Beberapa pengaruh kondisi elemn fisik yang terjadi seperti pembayangan, radiasi, angin, hingga kondisi termal. Faktor vegetasi yang ada disekitar lingkunganya berpengaruh terhadap radiasi matahari serta pemilihan material dan warna pada bangunan turut mempengaruhi kondisi termal.

ACUAN REFERENSI

Refrence harus didaftarkan urut alphabet dan kronologis dimana dari nama pengarang dan urutan

penerbitan untuk pengarang yang sama. Penulisan referensi harus menggunakan mendeley atau zotero dengan style American Psychological Association 6th edition. Jangan mencantumkan refrensi yang tidak pernah digunakan sebagai acuan dalam penulisan naskah.

Daftar Pustaka disajikan mengikuti tata cara seperti contoh berikut, disusun secara alfabetis dan kronologis.

DAFTAR PUSTAKA (Memuat hanya pustaka yang dirujuk saja)

- Adinda, A., Rachmawati, R., & Mattin, A. (2022). KENYAMANAN TERMAL DAN ADAPTASI PERANCANGAN BANGUNAN DI KOTA BALIKPAPAN. *Jurnal Arsitektur Display*, 1(1), 28-38. [2]
- Buâ, F. F., Silitonga, S., & Yulianto, Y. (2020). Identifikasi Adaptasi Arsitektur Tropis pada Bangunan Kolonial Studi Kasus: Museum Perkebunan Indonesia. *Alur*, 3(1), 39-43.
- Daud, S. M., Aiyup, K., & Abas, A. (2022). Keselesaan Termal Penghuni Kediaman: Kajian Kes Rumah Teres Dua Tingkat di Negeri Selangor. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(4), e001454-e001454.
- Hart, S., 2011, *Eco Architecture, the work of Ken Yeang*, United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd
- Hildayanti, A. (2022). Pendekatan Arsitektur Bioklimatik Sebagai Bentuk Adaptasi Bangunan terhadap Iklim. *Nature: National Academic Journal of Architecture*, 9(1), 29-41.
- Iqbal, M. (2019). Studi Orientasi Bangunan Dan Adaptasi Nya Terhadap Kenyamanan Manusia Dalam Bangunan. *Arsitekno*, 1(1), 39-51.
- Jamila, A. F., & Satwikasari, A. F. (2020). Konsep Arsitektur Tropis Modern pada Bangunan Kuliner Gading Festival Sedayu City. *Jurnal Linears*, 3(2), 73-78.
- Karyono, T.H. (2016). *Arsitektur Tropis*. Jakarta : ErlanggaLippsmeier, Georg. 1997. *Bangunan Tropis*. Jakarta: Erlangga.
- Mattin, A., Annisa, D., Fraisa, D., & Rachman, F.N. (2022). STUDI ANALISIS IKLIM PADA TAPAK KOMPLEK BALIKPAPAN SPORT dan CONVENTION CENTER. *Jurnal Arsitektur Display*, 1(2), 76- 85.
- Mufidah, M., Purwanto, L. M. F., & Sanjaya, R. (2021). Adaptasi Kinerja Bangunan Rumah Tinggal dengan Ventilasi Atap Responsif. *RUAS*, 19(1), 80-91.
- Paramita, B., Fukuda, H., Khidmat, R. P., & Matzarakis, A. (2018). Building configuration of low-cost apartments in Bandung-its contribution to the microclimate and outdoor thermal comfort. *Buildings*, 8(9).
- Prawoto, E., & Effendi, B. (2019). Analisis Pendapatan Dan Aktivitas Terhadap Kenyamanan Termal Di Daerah Dataran Tinggi. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 6(3), 155-162.
- Ratnasari, A., & Asharhani, I. S. (2021). Aspek Kualitas Udara, Kenyamanan Termal Dan Ventilasi Sebagai Acuan Adaptasi Hunian Pada Masa Pandemi. *Arsir*, 24-34.
- Sangkertadi. (2013). *Kenyaman Termis di Ruang Luar Beriklim Tropis Lembab*. Bandung : Alfabeta
- Satwiko, P. 2004. *Traditional javanese Architecture and Thermal Comfort* . Universitas Atma Jaya Yogyakarta
- Soegijanto, 1998. *Bangunan di Indonesia dengan Iklim Tropis Lembab ditinjau dari Aspek Fisika Bangunan*. Jakarta: Dirjen Pendidikan Tinggi dan Kebudayaan