

## Kajian Neuroarsitektur pada Situs Warisan Budaya

### *Neuroarchitectural Study in Cultural Heritage Sites*

Fathina 'Azizah<sup>1</sup>, Augustina Sulastr<sup>2</sup>, Zulfikri Khakim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Psikologi, Universitas Gadjah Mada, Indonesia,

<sup>2</sup>Fakultas Psikologi, Universitas Katolik Soegijapranata

Naskah Masuk 14 Desember 2023 Naskah Diterima 6 Juni 2024 Naskah Diterbitkan 28 Juni 2024

**Abstrak.** Situs warisan budaya merupakan ruang publik yang memiliki makna budaya, sejarah, dan seni, serta diakui pentingnya oleh komunitas lokal dan global. Namun, meskipun Indonesia memiliki banyak situs warisan budaya yang diakui UNESCO, ekosistem pelestarian dan kunjungan wisata masih kurang optimal. Kondisi fisik beberapa situs mengalami kerusakan dan transformasi yang tidak sesuai dengan nilai historisnya. Di sisi lain, neuroarsitektur, bidang interdisipliner yang menggabungkan ilmu saraf dan arsitektur, menawarkan pendekatan inovatif dalam merancang dan merestorasi situs cagar budaya agar tidak hanya mempertahankan nilai historis, tetapi juga meningkatkan pengalaman psikologis pengunjung. Studi ini bertujuan untuk mengeksplorasi dampak elemen arsitektur terhadap pengalaman manusia (fisiologi, kognitif, emosi, dan sosial) melalui pendekatan neuroarsitektur dan bagaimana hal ini dapat diterapkan pada situs warisan budaya. Metode yang digunakan pada studi ini adalah *literature review* dengan mensintesis artikel dari *database* Scopus dan Google Scholar. Artikel ini menunjukkan bahwa penelitian neuroarsitektur dapat menjelaskan pengalaman spasial manusia secara komprehensif dan diterapkan pada situs warisan budaya untuk melestarikannya.

**Kata kunci:** *cultural heritage site*; neuroarsitektur; ruang publik; situs warisan budaya

**Abstract.** Cultural heritage sites are public spaces with cultural, historical, and artistic significance recognized by local and global communities. However, although Indonesia has many UNESCO-recognized cultural heritage sites, the ecosystem of preservation and tourist visits is still less than optimal. The physical condition of some sites has suffered damage and transformations that are not in accordance by their historical value. On the other hand, neuroarchitecture, an interdisciplinary field that combines neuroscience and architecture, offers an innovative approach to designing and restoring cultural heritage sites to retain historical value and enhance visitors' psychological experience. This study aims to explore the impact of architectural elements on human experience (physiological, cognitive, emotional, and social) through a neuroarchitectural approach and how this can be applied to cultural heritage sites. The method used in this study is a literature review by synthesizing articles from Scopus and Google Scholar databases. This article shows that neuroarchitecture research can explain human spatial experience comprehensively and be applied to cultural heritage sites to preserve them.

**Keywords:** *cultural heritage site*; neuroarchitecture; public space

\*Alamat Korespondensi: fathinaazizah@mail.ugm.ac.id



Copyright ©2023 The Author(s). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

## Pengantar

Situs warisan budaya merupakan ruang publik yang memiliki makna budaya, sejarah, seni, dan diakui pentingnya oleh komunitas lokal maupun global. Situs ini mencakup bangunan bersejarah, situs perkotaan, situs arkeologi, serta karya patung atau lukisan monumental (of Encyclopedia Britannica, 2023). Suatu situs dapat dikatakan sebagai situs warisan budaya jika memenuhi setidaknya satu kriteria budaya dan/atau alam serta memiliki nilai universal yang luar biasa, sebagaimana diuraikan oleh Konvensi Warisan Dunia (Ormsby *et al.*, 2016). Menurut Undang-Undang No 11 Tahun 2014 Pasal 5, benda, bangunan, atau struktur dapat diusulkan menjadi cagar budaya jika memenuhi kriteria berikut: berusia lima puluh tahun atau lebih, mewakili masa gaya yang berusia minimal lima puluh tahun, memiliki arti khusus bagi sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama, dan/atau kebudayaan, serta memiliki nilai budaya bagi bangsa.

Indonesia sebagai negara dengan berbagai budaya tercatat memiliki 4.760 cagar budaya terdaftar dengan lima situs warisan budaya yang telah diakui UNESCO yaitu bangunan Candi Prambanan, Candi Borobudur, Situs Manusia Purba Sangiran, Lanskap Pulau Bali, dan Tambang Batubara Ombilin Sawahlunto (Sambodo *et al.*, 2023). Banyaknya jumlah situs warisan budaya tersebut sayangnya tidak diikuti dengan ekosistem warisan budaya yang baik. Data menunjukkan bahwa kunjungan wisata ke situs warisan budaya masih rendah, hanya 10,9% penduduk berumur 5 tahun ke atas yang pernah mengunjungi situs peninggalan sejarah/warisan budaya pada 2018 (Maylasari *et al.*, 2019). Selain itu terdapat banyak situs warisan budaya memiliki kondisi fasad yang cukup memprihatkan seperti Rumah Adat Padang Ranah Binuang yang telah berubah menjadi hunian modern dan *Blook Huis Medelburg* di Ambon yang mengalami pelapukan (Mas'ad, 2020). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa situs warisan budaya di Indonesia memerlukan pelestarian dan adaptasi terhadap kebutuhan modern.

Dalam kehidupan manusia modern, situs warisan budaya masih memegang peran penting. Situs warisan budaya memiliki pengaruh terhadap pembangunan berkelanjutan, memperkuat perekonomian lokal, dan melestarikan bangunan bersejarah untuk generasi mendatang (Kutut, 2017). Keberadaan situs warisan budaya juga berkontribusi terhadap keberlanjutan dari komunitas lokal (Chong & Balasingam, 2019), seperti *ndalem pangeran* di Yogyakarta yang hingga saat ini masih berfungsi sebagai sanggar tari hingga pusat pelaksanaan upacara adat. Berbagai dampak yang diberikan oleh situs warisan budaya menjadikan adanya urgensi untuk terus melestarikan situs warisan budaya, pelestarian tersebut juga berkontribusi dalam menjaga keberlanjutan lingkungan.

Neuroarsitektur, bidang interdisipliner yang menggabungkan ilmu saraf dan arsitektur, mengeksplorasi dampak yang terkandung dari arsitektur pada bangunan, dengan menekankan pada fisiologis, kinerja, estetika, dan emosi (Lee *et al.*, 2022). Neuroarsitektur mengikuti prinsip-prinsip yang berasal dari ilmu saraf, untuk menghasilkan ruang yang memunculkan rangsangan mental dan berdampak pada psikologi maupun fisiologi manusia (Hala *et al.*, 2023). Neuroarsitektur juga dapat dilihat sebagai bidang baru yang menggabungkan ilmu saraf, psikologi lingkungan, dan arsitektur yang berfokus pada dinamika otak manusia yang dihasilkan dari interaksi dengan lingkungan

(Karakas & Yildiz, 2020). Pengkajian neuroarsitektur dalam suatu ruang dapat menjelaskan dinamika kesejahteraan orang-orang yang menghuni ruang tersebut berdasarkan elemen dalam neuroarsitektur.

Kajian neuroarsitektur dapat menjadi salah satu pendekatan yang dapat dilakukan dalam mengeksplorasi situs warisan budaya di Indonesia, memberikan pendekatan baru yang inovatif dalam merancang dan merestorasi situs cagar budaya agar tidak hanya mempertahankan nilai historisnya tetapi juga meningkatkan pengalaman psikologis pengunjung. Sebuah studi yang mengeksplorasi pengalaman indrawi di situs warisan budaya dari sudut pandang pengunjung, menyoroti adanya pengaruh arsitektur terhadap pengalaman, sikap, dan perilaku pengunjung di dalam fisik bangunan (Bender *et al.*, 2024). Dalam konteks ini saraf atau neuron memberikan stimulus kepada diri kita untuk merasakan lingkungan dan memberikan sinyal nyaman atau tidaknya berada di suatu ruang atau tempat (Paddiyatu *et al.*, 2020). Pendekatan ini dapat menilik pengalaman pengunjung, keterlibatan emosionalnya, dan proses kognitifnya dalam memproses suatu situs warisan budaya.

Perkembangan studi neuroarsitektur di Indonesia saat ini masih pada tahap awal dan dapat dieksplorasi lebih lanjut, terutama dalam konteks penerapannya pada situs warisan budaya. Publikasi neuroarsitektur masih sangat terbatas pada ruang perkotaan dan sudut pandang arsitektur, seperti studi tentang determinasi ruang psikologis di Makassar (Paddiyatu *et al.*, 2020). Studi dari Arinta *et al.* (2023) terhadap ruang kantor dengan pendekatan neuroarsitektur juga masih terpaku pada sudut pandang arsitektur walau sudah menggunakan pengukuran gejala fisiologis yaitu *eye tracker*. Dengan demikian, masih ada kebutuhan yang signifikan untuk mengembangkan studi neuroarsitektur di Indonesia, khususnya dalam konteks warisan budaya.

Memahami proses situs warisan budaya dalam memengaruhi aktivitas saraf dan proses kognitif tidak hanya dapat meningkatkan apresiasi kita terhadap situs-situs ini, tetapi juga menginformasikan praktik konservasi dan desain untuk melestarikan maupun memanfaatkan situs warisan dengan lebih baik. Saat ini, kajian situs warisan budaya di Indonesia masih terbatas pada sudut pandang budaya/sejarah dan kajian neuroarsitektur di Indonesia masih sangat minim. Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk memahami bagaimana desain arsitektur yang didasarkan pada neuroarsitektur dapat meningkatkan pengalaman manusia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menyediakan *framework* berbasis bukti untuk pengelola situs warisan budaya dalam mengintegrasikan neuroarsitektur, sehingga dapat memperkuat pelestarian, meningkatkan kesejahteraan pengunjung, dan mendukung keberlanjutan budaya. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, pertanyaan dalam penelitian ini adalah Bagaimana pendekatan neuroarsitektur diterapkan dalam melihat pengalaman manusia dan integrasinya dalam situs warisan budaya?

#### *Neuroarsitektur dan Situs Warisan Budaya*

Neuroarsitektur berfokus pada dasar saraf persepsi manusia dan interaksi dengan lingkungan buatan (bangunan), yang bertujuan untuk memajukan pemahaman tentang proses kognitif dan menginspirasi prinsip-prinsip desain arsitektur berbasis bukti (Wang *et al.*, 2023). Konsep ini berkaitan dengan penciptaan ruang yang selaras dengan proses kognitif manusia, sehingga memperkaya pengalaman manusia. Neuroarsitektur menjelaskan bagaimana desain ruang fisik berdampak pada kognitif

dan respons emosional manusia, sehingga elemen-elemen arsitektur pada suatu bangunan dapat dioptimalkan untuk memberikan dampak positif pada manusia.

Situs warisan budaya di Indonesia sejauh ini difungsikan sebagai tempat wisata karena keunikannya, seperti kompleks candi di sekitar Jawa Tengah, DIY dan lanskap di Pulau Bali. Neuroarsitektur menawarkan potensi untuk mengubah cara kita memandang, berinteraksi, dan melestarikan bangunan budaya. Salah satu situs warisan budaya yang telah melakukan analisis neuroarsitektur adalah Casa Vicens, Barcelona yang mengkaji parameter sensorik setiap ruangnya dan melihat pengaruhnya terhadap pengalaman pengunjung (Mombiedro & Mendez, 2023). Penggalan dampak dari setiap elemen arsitektur dalam situs warisan budaya dapat memberikan gambaran terkait pengalaman yang dirasakan oleh pengunjung, sehingga kajian neuroarsitektur menjadi salah satu medianya.

Fokus neuroarsitektur pada respons manusia terhadap bangunan dapat bermanfaat bagi situs warisan budaya karena dapat membantu merancang ruang yang membangkitkan emosi positif, meningkatkan kesejahteraan, dan menciptakan pengalaman bermakna bagi pengunjung (Baez *et al.*, 2024; Tufail *et al.*, 2022). Dengan mempertimbangkan titik temu beberapa faktor seperti warna, cahaya, skala, dan material, neuroarsitektur dapat berkontribusi pada pelestarian dan peningkatan situs warisan, memastikan bahwa situs tersebut terus memberikan pengalaman yang kaya bagi generasi mendatang. Sehingga masih sangat terbuka peluang dalam pengaplikasian neuroarsitektur di situs warisan budaya.

Pada bagian selanjutnya, akan dipaparkan mengenai metode dalam melakukan review literatur, dilanjutkan dengan analisis temuan dari berbagai sumber yang relevan. Kemudian, akan dibahas implikasi dari temuan tersebut terhadap pelestarian dan pengelolaan situs warisan budaya, diakhiri dengan kesimpulan dan rekomendasi praktis.

## Metode

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* berdasarkan kajian literatur publikasi-publikasi sebelumnya mengenai neuroarsitektur dan situs warisan budaya. Penulis melakukan proses pencarian artikel melalui *database* Scopus dengan kata kunci *neuroarchitecture* AND (*cultural heritage site\** OR *heritage site\** OR *heritage building\**) dan Google Scholar dengan kata kunci *neuroarchitecture* and *cultural heritage sites*. Dalam proses menjawab pertanyaan penelitian, pemilihan jurnal tidak dilakukan secara sistematis namun berdasarkan contoh-contoh terbaru yang representatif.

## Hasil

Hasil pencarian menemukan 13 penelitian yang menggunakan pendekatan neuroarsitektur dalam mengkaji sebuah ruang. Terdapat tiga penelitian yang mengkaji situs warisan budaya, dua di antaranya mengkaji situs di China dan satu mengkaji situs di Aljazair. Hasil penelitian terdahulu

selanjutnya dibahas menurut empat kategori yaitu dampak terhadap fisiologis, emosional, kognitif, dan sosial.

### **Pembahasan**

Dalam kajian neuroarsitektur, elemen arsitektur dapat dilihat dampaknya terhadap neuropsikologi, memengaruhi respons kognitif, emosional, dan fisiologis individu dalam lingkungan bangunan. Desain bangunan yang mencakup fitur-fitur seperti tata letak, pencahayaan, warna, dan ukuran telah terbukti secara signifikan membentuk pengalaman manusia (Tabel 1). Melakukan kajian neuroarsitektur dapat membantu peneliti untuk memenuhi empat pilar kesejahteraan manusia yaitu fisik, emosional, intelektual/kognitif, dan sosial/perilaku melalui perilaku dalam ruang (Hala *et al.*, 2023). Pada situs warisan budaya, neuroarsitektur dapat menjelaskan pengaruh elemen arsitektur terhadap empat pilar kesejahteraan manusia.

Tabel 1

## Rangkuman Hasil Penelitian Neuroarsitektur

Penulis	Judul	Metode	Tempat	Elemen Arsitektur	Temuan
Ahmed Shaaban D. E., Kamel S., Khodeir L.	Exploring the architectural design powers with the aid of neuroscience (little architect's adventure).	Eksperimen	<i>Virtual Reality Junior Class A</i> , Sekolah Montessori <i>Butble Nursery</i> , Mesir.	Suhu warna hangat: Detak jantung tinggi, menstimulasi pelepasan adrenalin di otak.  Bentuk & Rupa  Langit-langit  Fitur dan cahaya alami	Garis-garis halus melengkung; mengaktifasi sistem simpatis dan perasaan nyaman. Langit-langit tinggi: perilaku semangat dan berenergi. Kegembiraan, gairah, dan stimulasi indrawi Warna cahaya biru: Meningkatkan rentang pemapasan dan <i>skin conductance response</i> , berkaitan dengan aktivitas emosional. Ruang luas: lebih tertarik, perasaan puas, lebih terikat dan fokus. Ruang sempit: perasaan kurang nyaman
Bower I. S., Clark G. M., Tucker R., Hill A. T., Lum J. A., Mortimer M. A., Enticott P. G.	<i>Built environment color modulates autonomic and EEG indices of emotional response</i>	Eksperimen	Virtual Environment berbentuk Gua	Warna cahaya	
Shemesh A., Leisman G., Bar M., Grobman Y. J.	<i>A neurocognitive study of the emotional impact of geometrical criteria of architectural space</i>	Eksperimen	<i>Virtual reality</i> ruang kosong	Ukuran ruangan	
Wang S. S., Xu Y., Yang X., Zhang Y., Yan P., Jiang Y., Wang K.	<i>Urban cultural heritage is mentally restorative: an experimental study based on multiple psychophysiological measures</i>	Eksperimen	5 situs warisan budaya di Xi'an, China	Fasad bangunan	Bangunan situs budaya: efek restoratif yang tinggi dan kondisi mata yang rileks.
Ergan, S., Radwan, A., Zou, Z., Tseng, H. A., & Han, X.	<i>Quantifying human experience in architectural spaces with integrated virtual reality and body sensor networks</i>	Eksperimen	Virtual environment	Suasana lingkungan	Lingkungan dengan suasana positif: muncul keterlibatan, adanya emosi positif. Lingkungan dengan suasana negatif: <i>stress</i> , frustrasi, respon emosi tinggi.
Sirvent, J. L. G., Fernández-Sotos, D., Sánchez-Reolid, R., de la Rosa López, F., Fernández-Sotos, A., & Fernández-Caballero, A.	<i>Pre-occupancy evaluation of a virtual music school classroom: Influence of color and type of lighting on music performers</i>	Eksperimen	<i>Virtual reality</i> ruang kelas	Warna	Tidak ada perbedaan signifikan pada perubahan warna permukaan.
Z Zhang, JM Fort Mir, LG Mateu	<i>The effects of white versus coloured light in waiting rooms on people's emotions</i>	Eksperimen	Ruang tunggu	Cahaya	Intensitas cahaya yang lebih tinggi mendorong aktivitas saccades. Intensitas cahaya yang rendah memunculkan tanda stres dan tidak nyaman. Perubahan cahaya lampu putih ke berwarna memunculkan peningkatan emosi negatif.

**Tabel 1 (Lanjutan)**

*Rangkuman Hasil Penelitian Neuroarsitektur*

Penulis	Judul	Metode	Tempat	Elemen Arsitektur	Temuan
Rezzoug, I., & Boussoara, K.	<i>The architectural experience of the kasbah of algiers: insights from le corbusier's experience and neuroarchitecture</i>	Kualitatif	Situs Budaya Kasbah of Algiers	Kontur melengkung jalan Harmoni warna	Penghargaan terhadap bangunan dan emosi positif(kegembiraan dan kesenangan). Warna bangunan putih: keterlibatan emosional, <i>subjective well-being</i> yang positif, dan perasaan puas. Warna bangunan putih dan laut biru: meningkatkan nilai estetika. Meningkatkan kesan luas dan pengalaman spasial yang kuat akan keagungan. Proporsi bangunan yang tepat mengarah pada timbulnya sensasi arsitektonik (keintiman, kebahagiaan) melalui proyeksi empati karena adanya keterlibatan emosional dengan bangunan. memperkuat pengalaman estetika dan sensorik melalui peralihan suasana yang terus menerus, regulasi emosi, dan pergantian dalam aktivitas saraf di otak.
Duyan, F., & Rengin, Ü	<i>A research on the effect of classroom wall colours on student's attention</i>	Eksperimen	Ruang kelas	Warna dinding	Atensi siswa mencapai skor tertinggi pada warna ungu dan skor terendah pada warna merah.
Castilla, N., Higuera-Trujillo, J. L., & Linares, C.	<i>The effects of illuminance on students memory. A neuroarchitecture study</i>	Eksperimen	Ruang kelas	Tingkat cahaya	Naiknya tingkat pencahayaan, performa mereka dalam tes memori memburuk, dan aktivasi neurofisiologis berkurang; hasil terbaik diperoleh dengan tingkat pencahayaan 100 lx
Min, Y. H., & Lee, S.	<i>Does interior color contrast enhance spatial memory?</i>	Eksperimen	Desain interior <i>virtual environment</i>	Warna interior	Warna pintu dan jendela: jika disorot dengan warna yang semakin kontras, dapat diingat dan dilihat dengan lebih baik. Warna furnitur: skema warna hangat memunculkan ingatan lebih baik.

**Tabel 1 (Lanjutan)**

*Rangkuman Hasil Penelitian Neuroarsitektur*

Penulis	Judul	Metode	Tempat	Elemen Arsitektur	Temuan
Yazdi-Bahri, S. S., Alier Forment, M., Sanchez Riera, A., & Askarizad, R.	<i>Assessing the impact of double-skin façades on social activities of people in urban spaces using empirical and syntactical analysis</i>	Mix Method (Kuantitatif dan Kualitatif)	Lingkungan urban di Barcelona	Fasad bangunan	Fasad bangunan dengan dinding ganda dapat memengaruhi aktivitas dalam pembentukan aktivitas dan perilaku sosial menjadi lebih tinggi
Mao, Y., Qi, J., & He, B. J.	<i>Impact of the heritage building façade in small-scale public spaces on human activity: Based on spatial analysis</i>	Spatial statistical analysis	Cagar Budaya Kampus Donglu, Universitas Yunnan di China	Karakteristik bangunan fasad	Bangunan bersejarah memiliki cenderung dipilah untuk berkumpul dan lebih menarik karena ada makna historis yang luas.



### *Dampak Fisiologis*

Banyak penelitian telah menunjukkan bahwa arsitektur dapat memengaruhi fungsi fisiologis manusia yang dimanfaatkan untuk menghasilkan respons fisik atau perilaku tertentu. Dampak fisiologis merujuk pada perubahan atau respon yang muncul pada tubuh manusia dikarenakan berbagai pengaruh dari eksternal yaitu lingkungan fisik (bangunan). Perubahan ini dapat dilihat melalui pengukuran neuropsikologi dengan munculnya beberapa tanda seperti detak jantung, tekanan darah, pernafasan, dan aktivitas kelistrikan pada kelenjar keringat yang diukur melalui beberapa alat fisiologis seperti *electroencephalography*, *eye tracker*, *galvanic skin response*, *electrocardiography*, dan *heart rate*. Perubahan tersebut dapat menjadi penyebab maupun akibat dari peristiwa mental seseorang (Grimshaw & Philipp, 2021). Hal ini karena tubuh kita mampu merespons rangsangan di sekitar secara fisiologis sebelum secara sadar memproses menggunakan otak kita, seperti fluktuasi detak jantung (Hala *et al.*, 2023).

Pada elemen corak warna bangunan, warna dingin diasosiasikan dengan detak jantung yang lebih rendah dibandingkan corak warna hangat (Shaaban *et al.*, 2023). Sedangkan pada kontras warna biru dalam ruangan dibandingkan dengan kontras warna putih dapat meningkatkan respon konduktansi kulit dan rentang pernafasan (Bower *et al.*, 2022). Efek fisiologis juga dapat dilihat dari ukuran ruangan, Shemesh *et al.* (2021) dalam publikasinya mengatakan bahwa semakin sempit ruangan maka semakin banyak perasaan tidak nyaman/distress yang dapat dilihat melalui tingginya pengukuran melalui respons kelenjar keringat di kulit. Dampak fisiologis juga ditemukan dari situs warisan budaya berdasarkan eksperimen dari Wang *et al.* (2023) di Kota Xi'an terhadap 5 situs warisan budaya menggunakan pengukuran *skin conductance response*, *heart rate variability*, dan *eye tracker*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pandangan partisipan lebih lama tertuju pada situs warisan budaya dibandingkan pemandangan di sekitarnya dan rendahnya kedipan mata pada kelompok yang melihat gambar situs warisan budaya, menandakan gerakan mata yang rileks. Perubahan respon fisiologis pada diri manusia seringkali tidak disadari namun bisa memberikan dampak terhadap perilaku manusia. Sehingga perlu adanya perhatian terhadap elemen-elemen tertentu dalam situs warisan budaya untuk bisa memberikan pengalaman fisiologis yang menyenangkan kepada pengunjung.

### *Dampak Emosi*

Pandangan manusia terhadap lingkungan bangunan mencakup berbagai hal, tidak hanya dari melihat bentuk fisiknya tetapi juga deskripsi subjektif dari emosi mereka terhadap lingkungan seperti aman, tenang, nyaman, membosankan, mendebarkan, dan misterius. Emosi umumnya ditimbulkan oleh peristiwa yang sedang benar-benar terjadi, diingat, atau dibayangkan. Emosi dapat diartikan sebagai pengalaman mental dengan intensitas tinggi dan konten hedonis yang tinggi (kesenangan/ketidaksenangan). Sehingga dampak terhadap emosi adalah dampak terhadap pengalaman mental manusia dengan konten hedonis (preferensi senang/tidak senang) yang disebabkan oleh lingkungan sekitar.

Dalam sebuah penelitian eksperimen, lingkungan yang memiliki pencahayaan lebih sedikit, kurangnya cahaya matahari alami, permukaan berwarna gelap, dan tidak ada penanda di luar secara

signifikan dapat menimbulkan stress (Ergan *et al.*, 2019). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Sirvent *et al.* (2023) yang menunjukkan bahwa menghilangkan cahaya siang hari dan pemandangan jendela membuat lingkungan terasa lebih tidak nyaman, tertutup, dan gelap, serta secara signifikan meningkatkan variabel pergerakan mata yang terkait dengan tingkat kecemasan. Warna cahaya dalam ruang tunggu non-klinik dapat memengaruhi emosi manusia, emosi para partisipan terkena dampak negatif yang signifikan karena perubahan dari cahaya putih ke cahaya berwarna, berkurangnya kegembiraan dan rasa takut, marah dan sedih yang meningkat, terutama pada kelompok pria (Zhang *et al.*, 2022).

Emosi menjadi salah satu faktor penting dalam pengembangan situs warisan budaya, emosi positif diasumsikan berhubungan positif dengan motivasi wisatawan yang dapat meningkatkan tendensi untuk merekomendasikan tempat wisata tersebut sebagai tempat yang layak dikunjungi (Prayag *et al.*, 2022). Rezzoug dan Boussora (2021) dalam penelusuran terhadap pengalaman terkait situs warisan budaya Le Corbusier di Kasbah Aljazair, menunjukkan bahwa kota ini mempunyai kekuatan untuk membangkitkan keterlibatan emosional. Keterlibatan ini muncul dari: reaksi kognitif-afektif yang tinggi terhadap interaksi dinamis antara kontur jalan yang melengkung; kontras dan harmoni warna; keluasan yang dihasilkan oleh pemandangan panoramanya; proporsi yang mengikuti dimensi tubuh manusia dalam berbagai postur; kontras antar dimensi ruang; dan navigasi spasial yang mendukung perilaku untuk terus berjalan kaki menikmati Kasbah Aljazair. Hasil kajian neuroarsitektur pada berbagai bentuk ruang menunjukkan adanya pengaruh elemen arsitektur terhadap emosi yang dapat dijadikan landasan dalam manajemen situs budaya. Sehingga manfaat untuk mengkaji aspek neuroarsitektur pada situs warisan budaya terhadap emosi pengunjung dapat meningkatkan keberlanjutan situs warisna budaya tersebut.

#### *Dampak Kognitif*

Setiap ruang baik buatan atau natural, diinterpretasikan oleh otak secara berbeda, beberapa fitur direperesentasikan sebagai kekuatan, kekaguman, memunculkan suatu memori, menstimulasi belajar, atau meningkatkan kesadaran (Paiva, 2018). Hal tersebut menunjukkan bahwa setiap ruang atau bangunan akan memengaruhi aktivitas kognitif manusia. Dalam studi eksperimen milik Duyan dan Ünver (2016), warna dinding ternyata memiliki pengaruh terhadap atensi siswa di kelas dengan warna ungu menunjukkan atensi paling tinggi dan warna merah menunjukkan atensi paling rendah. Iluminasi atau jumlah cahaya yang turun pada permukaan berdampak pada memori siswa, terdapat penurunan performa memori yang signifikan ketika tingkat iluminasi cahaya semakin meningkat (Castilla *et al.*, 2023). Selain itu, warna dari desain ruangan dapat memengaruhi memori spasial seseorang, ruangan yang memiliki kombinasi warna sangat kontras bisa meningkatkan memori spasial dan mempercepat proses rekognisi elemen arsitektur di tempat baru (Min & Lee, 2020).

Situs warisan budaya, yang mengandung bentuk nyata dari sejarah, berperan penting dalam membangkitkan memori. Seringkali memori dianggap sebagai konsep yang sangat abstrak dan subjektif, padahal memori sangat terkait dengan warisan nyata dan budaya material karena di sinilah memori diwujudkan (Apaydin, 2020). Salah satunya adalah museum, mengumpulkan benda-benda

yang kehilangan fungsi aslinya dalam kehidupan sehari-hari sebelumnya dan memperoleh fungsi baru sebagai objek adalah generator memori (Kos, 2019). Pada tahap narasi tertentu muncul transisi dari kumpulan ingatan individu atau ingatan individu ke keseluruhan yang lebih luas yaitu memori kolektif. Museum adalah pencipta memori kolektif, yang kerap dihubungkan dengan konsep memori sejarah dan warisan budaya. Namun memori kolektif bukanlah memori yang bersifat kolektif dari seluruh generasi dalam kelompok, melainkan memori individu sebagai bagian dari kelompok. Hal ini dapat dilihat dalam sistem kesadaran individu, baik sebagai memori bersama dalam kelompok sosial atau sebagai memori kolaboratif dalam interaksi sosial terhadap suatu kelompok budayanya (Orianne & Eustache, 2023). Sehingga situs warisan budaya berperan penting dalam menjelaskan dan membentuk memori seseorang terkait interaksinya sebagai bagian dari kelompok budaya, yang dapat berhubungan dengan pembentukan identitas sosialnya.

#### *Dampak Sosial*

Ruang arsitektur salah satunya berfungsi sebagai ruang komunal manusia, tempat berlangsungnya berbagai aktivitas dan interaksi antar kelompok maupun antar individu. Salah satunya pada ruang konsultasi di unit kesehatan, partisipan memiliki niat yang lebih tinggi untuk mengungkapkan konsultasi ketika berada di ruang yang lebih terang (Zhang *et al.*, 2022). Persepsi masyarakat terkait kualitas dan desain ruang publik di sekitar mereka juga dapat memengaruhi rasa kebersamaan dengan orang-orang di sekitar lingkungan mereka (Ramos-Vidal & de la Ossa, 2023). Sedangkan, fasad bangunan dengan dinding ganda dapat memengaruhi dalam pembentukan aktivitas dan perilaku sosial menjadi lebih tinggi dibandingkan bangunan dengan fasad berdinding tunggal (Yazdi-Bahri *et al.*, 2023). Sejalan dengan berbagai temuan tersebut, penelitian oleh Mao *et al.* (2020) menunjukkan bahwa bangunan bersejarah memiliki efek terhadap perilaku manusia yaitu kecenderungan untuk berkumpul di sekitar bangunan bersejarah. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa bangunan sejarah yang lebih modern di sekitarnya dianggap kurang menarik oleh pengunjung karena fasadnya yang modern dan tidak mengandung sejarah yang lebih luas dibandingkan gedung bersejarah. Adanya pengaruh dari fasad bangunan terhadap perilaku sosial manusia dapat menjadi dasar kajian untuk mengembangkan keberfungsian situs warisan budaya untuk kegiatan yang bersifat komunal.

Berbagai kajian telah menjelaskan adanya keterikatan elemen-elemen arsitektur terhadap proses mental dan perilaku dalam diri manusia. Studi neuroarsitektur pada situs warisan budaya memberikan pemahaman yang mendalam tentang berbagai dampak pada fisik, emosi, kognisi, dan sosial manusia. Dampaknya termasuk perubahan fisiologis seperti detak jantung dan tekanan darah, reaksi emosional terhadap desain ruang, perubahan dalam atensi dan memori, serta interaksi sosial di lingkungan tersebut. Walaupun elemen dari neuroarsitektur memberikan dampak pada aspek-aspek yang berbeda tetapi dampak tersebut membawa kepada satu arah yang sama yaitu perubahan perilaku manusia. Respon fisiologis, emosi yang dirasakan, pengalaman yang diingat, bahkan interaksi sosial yang terjadi berpusat pada perubahan perilaku manusia terkait situs warisan budaya tersebut. Dengan memahami dampak-dampak ini secara holistik, arsitek dapat merancang situs warisan budaya yang memperkaya pengalaman pengunjung secara menyeluruh.

Secara spesifik, situs warisan budaya dengan elemen arsitekturnya yang unik tentu memberi dampak pengalaman yang berbeda terhadap manusia. Salah satunya adalah kompleks Candi Borobudur dan Candi Prambanan yang sudah menjadi situs warisan budaya menurut UNESCO sejak tahun 1995, kompleks kedua candi tersebut memberi pengalaman yang berbeda bagi pengunjung dibandingkan ruang arsitektur modern. Seiring dengan kebutuhan untuk menjaga keberlanjutan situs warisan budaya, penelitian di bidang neuroarsitektur dan situs warisan budaya harus dikembangkan lebih lanjut.

Studi ini memiliki potensi bias seleksi dan kurangnya keterulangan hasil karena menggunakan metode literature review sederhana. Terdapat peluang bahwa literatur lain yang relevan tidak terpilih sehingga dapat mengabaikan studi penting yang berkontribusi pada pemahaman yang lebih komprehensif. Selain itu, tanpa pendekatan sistematis, evaluasi kualitas sumber yang beragam bisa menjadi kurang konsisten, yang dapat mempengaruhi validitas temuan. Konsekuensinya, artikel penelitian ini mungkin menghadapi kritik terkait ketidaklengkapan data dan validitas kesimpulan yang ditarik.

## Kesimpulan

Pengalaman individu terhadap suatu ruang dapat dijelaskan dalam bidang ilmu neuroarsitektur. Neuroarsitektur merupakan bidang multidisiplin yang mengisi gap antara neurosains, psikologi, dan arsitek dalam mengkaji dampak ruang terhadap kesejahteraan manusia. Kajian ilmu neuroarsitektur dapat diaplikasikan dalam berbagai jenis ruang dan topik seperti konstruksi, ruang terbuka publik, dan salah satunya situs warisan budaya. Setiap jenis ruang melalui berbagai elemen arsitekturnya seperti warna, cahaya, fasad, dan ukuran dapat menjelaskan dampaknya terhadap kesejahteraan manusia (aspek fisiologis, kognitif, emosi, dan sosial).

Dalam situs warisan budaya, hasil kajian setiap elemen arsitektur dapat menjelaskan pengalaman pengunjung secara lebih komprehensif dan bisa menjadi acuan manajemen dalam menyusun strategi untuk menambah fungsi bangunan selain sebagai situs bersejarah. Selain itu, analisis neuroarsitektur pada situs warisan budaya dapat membantu arsitek untuk memilih strategi desain yang tepat dalam mempertahankan keaslian situs warisan budaya. Kajian neuroarsitektur juga dapat digunakan untuk membantu melihat kesamaan fungsi bangunan pada zaman dahulu dengan dampak dari bangunan terhadap pengalaman manusia saat ini. Terbatasnya kajian antara situs warisan budaya dan neuroarsitektur membuka banyak peluang untuk mengkaji situs warisan budaya dari segi neuroarsitektur kedepannya.

### *Saran*

Artikel ini hanya membahas dampak neuroarsitektur terhadap empat aspek secara umum (fisiologis, emosi, kognitif, dan sosial). Pembahasan terkait dinamika setiap elemen arsitektur (cahaya, warna, sudut, luas, bentuk, dan sebagainya) dan pengaruhnya terhadap manusia masih sangat kurang. Bagi peneliti selanjutnya, diperlukan kajian literatur yang sistematis untuk melihat dampak elemen

arsitektur secara spesifik beserta dinamikanya.

## Pernyataan

### *Ucapan Terima Kasih*

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis selama proses penulisan artikel ini.

### *Pendanaan*

Penulis tidak menerima bantuan pendanaan dalam penulisan artikel ini.

### *Kontribusi Penulis*

Artikel ini ditulis dari pengembangan tugas mata kuliah Neuropsikologi. Setiap penulis berkontribusi mulai dari tahap persiapan hingga tahap penyerahan artikel. FA merancang konsep, sintesis, dan penulisan artikel, ZK dan AS melakukan supervisi dan *review draft* artikel.

### *Pernyataan Konflik Kepentingan*

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam artikel ini.

### *Orcid ID*

Fathina 'Azizah  <https://orcid.org/0009-0005-2814-5003>

Augustina Sulastri  <https://orcid.org/0000-0002-0107-7590>

Zulfikri Khakim  <https://orcid.org/0000-0003-0676-7993>

## Daftar Pustaka

- Apaydin, V. (2020). *Critical perspectives on cultural memory and heritage*. UCL Press.
- Arinta, R. T., Satwiko, P., & Wijaya, R. R. (2023). Tingkat perilaku pandemic fatigue pekerja dalam mempengaruhi okularsentrisme desain ruang kantor pada sudut pandang pandang neuro-architecture. *SARGA: Journal of Architecture and Urbanism*, 17(2), 94–105. <https://doi.org/10.56444/sarga.v17i2.811>
- Baez, M., Camacho, S., Reyes, B., Morante, A., & Fuentes, M. (2024). Relationship between neuroarchitecture and stress reduction compared to conventional architecture in healthcare personnel. *IFMBE Proceedings*, 97, 232–240. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-46936-7\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-031-46936-7_25)
- Bender, A., Guerreiro, M., Agapito, D., Sequeira, B. D., & Mendes, J. (2024). Sensory experiences in heritage contexts: A qualitative approach. *European Journal of Tourism Research*, 36, 1–19. <https://doi.org/10.54055/ejtr.v36i.3060>
- Bower, I. S., Clark, G. M., Tucker, R., Hill, A. T., Lum, J. A. G., Mortimer, M. A., & Enticott, P. G. (2022). Built environment color modulates autonomic and eeg indices of emotional response. *Psychophysiology*, 59(12). <https://doi.org/10.1111/psyp.14121>
- Castilla, N., Higuera-Trujillo, J. L., & Llinares, C. (2023). The effects of illuminance on students memory. a neuroarchitecture study. *Building and Environment*, 228. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109833>

- Chong, K. Y., & Balasingam, A. S. (2019). Tourism sustainability: Economic benefits and strategies for preservation and conservation of heritage sites in southeast asia. *Tourism Review*, 74(2), 268–279. <https://doi.org/10.1108/TR-11-2017-0182>
- Duyan, F., & Ünver, R. (2016). A research on the effect of classroom wall colours on student's attention. *A/Z ITU Journal of the Faculty of Architecture*, 13(2), 73–78. <https://doi.org/10.5505/itujfa.2016.57441>
- Ergan, S., Radwan, A., Zou, Z., Tseng, H., & Han, X. (2019). Quantifying human experience in architectural spaces with integrated virtual reality and body sensor networks. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 33(2), 1–13. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)cp.1943-5487.0000812](https://doi.org/10.1061/(asce)cp.1943-5487.0000812)
- Grimshaw, G. M., & Philipp, M. C. (2021). Bodies in mind: Using peripheral psychophysiology to probe emotional and social processes. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 51, 171–185. <https://doi.org/10.1080/03036758.2020.1792944>
- Hala, M. A., Laila, M. K., & Fathy, F. (2023). Designing for human wellbeing: The integration of neuroarchitecture in design – a systematic review. *Ain Shams Engineering Journal*, 14(6), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.102102>
- Karakas, T., & Yildiz, D. (2020). Exploring the influence of the built environment on human experience through a neuroscience approach: A systematic review. *Frontiers of Architectural Research*, 9(1), 236–247. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.10.005>
- Kos, M. (2019). The importance of national museums in preserving collective memory. *Ars & Humanitas*, 13(1), 234–247. <https://doi.org/10.4312/ah.13.1.234-247>
- Kutut, V. (2017). Specific characteristics of real estate development in cultural heritage areas. *Procedia Engineering*, 208, 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.11.022>
- Lee, S., Shin, W., & Park, E. J. (2022). Implications of neuroarchitecture for the experience of the built environment: A scoping review. *International Journal of Architectural Research: Archnet-IJAR*, 16(2), 225–244. <https://doi.org/10.1108/ARCH-09-2021-0249>
- Mao, Y., Qi, J., & He, B. J. (2020). Impact of the heritage building façade in small-scale public spaces on human activity: Based on spatial analysis. *Environmental Impact Assessment Review*, 85, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106457>
- Mas'ad. (2020). *Potret cagar budaya indonesia*. <https://repositori.kemdikbud.go.id/22799/>
- Maylasari, I., Agustina, R., Ramadhani, K. D., Nugroho, S. W., & Annisa, L. (2019). *Statistik sosial budaya*, Badan Pusat Statistik.
- Min, Y. H., & Lee, S. (2020). Does interior color contrast enhance spatial memory? *Color Research and Application*, 45(2), 352–361. <https://doi.org/10.1002/col.22463>
- Mombiedro, A., & Mendez, A. (2023). *Analysing casa vicens from a neuroarchitectural perspective*. <https://casavicens.org/blog/analysing-casa-vicens-from-a-neuroarchitectural-perspective/>
- of Encyclopedia Britannica, T. E. (2023). *World heritage site*. <https://www.britannica.com/topic/World-Heritage-site>
- Orianne, J. F., & Eustache, F. (2023). Collective memory: Between individual systems of consciousness and social systems. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1238272>
- Ormsby, A., Jackson, W., & Bhagwat, S. (2016). *Asian sacred natural sites*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315676272-11>
- Paddiyatu, N., Umar, F., Amalia, A. A., & Wahyuni, S. (2020). Determinasi ruang psikologis di kota makassar dengan pendekatan neuro-architecture. *Jurnal Arsitektur dan Perencanaan (JUARA)*, 3(1), 43–52. <https://doi.org/10.31101/juara.v3i1.1322>

- Paiva, A. (2018). Neuroscience for architecture: How building design can influence behaviors and performance. *Journal of Civil Engineering and Architecture*, 12(2), 132–138. <https://doi.org/10.17265/1934-7359/2018.02.007>
- Prayag, G., Pung, J. M., Lee, C., & Del Chiappa, G. (2022). The self-concept and psychological antecedents of intention to recommend a heritage site: The moderating effects of visitor type. *Tourism Management Perspectives*, 42. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2022.100962>
- Ramos-Vidal, I., & de la Ossa, E. D. (2023). A systematic review to determine the role of public space and urban design on sense of community. *International Social Science Journal*, 74(252), 633–655. <https://doi.org/10.1111/issj.12472>
- Rezzoug, I., & Boussora, K. (2021). The architectural experience of the kasbah of algiers: Insights from le corbusier's experience and neuroarchitecture. *Spatium*, 45. <https://doi.org/10.2298/SPAT2145067R>
- Sambodo, N., Rizky, J. I., & Junaedi, A. (2023). *Statistik kebudayaan 2023*, Kemdikbud.
- Shaaban, D. E. A., Kamel, S., & Khodeir, L. (2023). Exploring the architectural design powers with the aid of neuroscience (little architect's adventure). *Ain Shams Engineering Journal*, 14(6). <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.102107>
- Shemesh, A., Leisman, G., Bar, M., & Grobman, Y. J. (2021). A neurocognitive study of the emotional impact of geometrical criteria of architectural space. *Architectural Science Review*, 64(4), 394–407. <https://doi.org/10.1080/00038628.2021.1940827>
- Sirvent, J. L. G., Sotos, D. F., Reolid, R. S., López, F., Sotos, A. F., & Caballero, A. F. (2023). Pre-occupancy evaluation of a virtual music school classroom: Influence of color and type of lighting on music performers. *Building and Environment*, 246. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110989>
- Tufail, M., Park, J., Kim, H., Kim, S., Kim, K. M., & Lee, J. H. (2022). How do visitors perceive the significance of tangible cultural heritage through a 3d reconstructed immersive visual experience at the seokguram grotto, south korea? *Journal of Heritage Tourism*, 17(4), 409–430. <https://doi.org/10.1080/1743873X.2022.2039672>
- Wang, S. S., Xu, Y., Yang, X., Zhang, Y., Yan, P., Jiang, Y., & Wang, K. (2023). Urban cultural heritage is mentally restorative: An experimental study based on multiple psychophysiological measures. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1132052>
- Yazdi-Bahri, S. S., Alier Forment, M., Sanchez Riera, A., & Askarizad, R. (2023). Assessing the impact of double-skin façades on social activities of people in urban spaces using empirical and syntactical analysis. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 23(2), 813–828. <https://doi.org/10.1080/13467581.2023.2238042>
- Zhang, Z., M., F. M. J., & Mateu, L. G. (2022). The effects of white versus coloured light in waiting rooms on people's emotions. *Buildings*, 12(9), 1356. <https://doi.org/10.3390/buildings12091356>