



STRATEGI KONSEPTUAL DAN SIMULASI VISUAL AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA WAYFINDING DAN EDUKASI BUDAYA DI KAMPUNG NAGA

Dwisanto Sayogo¹, Sunarmi², Santosa³

¹ Institut Seni Indonesia Surakarta

² Institut Seni Indonesia Surakarta

³ Institut Seni Indonesia Surakarta

dwisayogo@gmail.com¹, sunarmi.interor67@gmail.com², mastosa2023@yahoo.com³

ARTICLE INFO	ABSTRAK
<p>Article history: Received: 26 November 2024 Revised: 19 Mei 2025 Accepted: 25 Mei 2025</p> <hr/> <p>Keywords: <i>Augmented Reality (AR), Kampung Naga, Wayfinding, Cultural heritage, Ethnographic tourism,</i></p>	<p><i>This study aims to design a conceptual strategy and visual simulation for the use of Augmented Reality (AR) as a medium for wayfinding and cultural education in Kampung Naga, a traditional village in West Java that strictly preserves its cultural heritage. The lack of spatial and cultural information available to visitors, due to local restrictions on digital infrastructure, highlights the need for an innovative approach that respects local customs. Employing a qualitative-critical method through observation and literature review, this research proposes a simulated AR interface design featuring interactive navigation, culturally integrated non-invasive markers, and educational overlays about local architecture and performing arts such as Terbang Gembrung. The results suggest that a context-aware, adaptive, and non-intrusive AR design can enhance the visitor experience while preserving the authenticity of traditional spaces. This study recommends AR integration as an educational and navigational solution for sustainable and culturally respectful heritage tourism development.</i></p>

1. PENDAHULUAN

Kampung Naga, sebagai perwujudan warisan budaya Nusantara di Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat, mencerminkan kekayaan dalam arsitektur, tata ruang, dan tata cara yang diwariskan dari generasi ke generasi. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada perancangan strategi yang mengintegrasikan *augmented reality* (AR) untuk memaksimalkan pengalaman pengunjung, khususnya dalam aspek *wayfinding* dan penjelasan keunikan arsitektur serta tata ruang.

Kampung Naga memiliki potensi fisik dan non-fisik yang dan tidak hanya menarik wisatawan tetapi juga memberikan pengalaman budaya yang mendalam dalam berkolaborasi dengan alam. Selain itu, kegiatan pariwisata yang dikembangkan di Kampung Naga tidak

hanya memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat lokal tetapi juga menyediakan pelajaran berharga tentang pentingnya menjaga harmoni antara manusia dan alam bagi para pengunjung.

Keunikan arsitektur dan tata ruang Kampung Naga menjadi elemen sentral dalam daya tariknya sebagai destinasi wisata (Nasrudin et al., 2018). Namun, di era di mana teknologi semakin mendominasi, pendekatan inovatif diperlukan untuk menjawab kebutuhan pengunjung modern tanpa kehilangan esensi budaya. Penelitian ini mencermati gap antara mempertahankan tradisi dan merespons harapan kontemporer, dengan tujuan merancang solusi yang mengintegrasikan elemen-elemen tradisional dengan teknologi modern.

Kampung Naga sangat menjaga tradisinya dengan baik, namun tidak menutup kemungkinan adanya kolaborasi teknologi supaya pengunjung teredukasi. Sebagai contoh, terdapat kebijakan menolak sambungan listrik menjadi bagian integral dari warisan adat mereka. Aturan ini mencerminkan bukan hanya komitmen terhadap nilai-nilai budaya yang kaya, tetapi juga kesadaran akan keberlanjutan lingkungan fisik kampung. Sementara beberapa warga menggunakan ponsel dan televisi, pembatasan teknologi tetap diterapkan dengan mengharuskan mereka mengisi ulang baterai di luar kampung adat. Selain itu, internet tidak tersedia di kampung ini, menjadikan pembatasan teknologi sebagai upaya yang disengaja untuk mempertahankan keaslian dan menghindari dampak negatif dari modernisasi berlebihan.



Gambar 1 dan 2 menunjukkan pemandangan Kampung Naga. (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Kampung Naga dibentuk secara turun temurun, tanpa terpikirkan disaat ini menjadi salah satu desa genetik yang mampu merepresentasikan adat, budaya, dan spasial. Saat ini Kampung Naga menjadi rujukan tradisi egaliter para peneliti dan pengunjung yang hadir disana dan dikategorikan sebagai wisata etnografi (Djatkiko et al., 2021). Pengunjung yang ingin mempelajari Kampung Naga tidak hanya dari dalam domestik, tapi juga dari luar negeri. Sebagai

wisata etnografi terdapat kendala-kendala yang muncul ketika melakukan perjalanan yang bersifat spasial, diantaranya keterbatasan urutan arah jalan dan terbatasnya pemandu wisata.

Salah satu masalah yang dihadapi oleh pengunjung Kampung Naga adalah kesulitan dalam menemukan arah dan informasi tentang kampung tersebut. Karena keterbatasan teknologi dan kebijakan adat, pengunjung tidak dapat mengandalkan peta digital, internet, atau panduan lokal untuk membantu mereka menjelajahi kampung. Hal ini dapat mengurangi kualitas pengalaman wisata mereka dan membuat mereka kurang menghargai keunikan Kampung Naga. Oleh karena itu, penggunaan augmented reality (AR) bisa menjadi solusi alternatif bagi pengunjung. Dengan AR, pengunjung dapat melihat informasi tambahan yang ditampilkan di atas kenyataan, tanpa mengganggu kehidupan dan budaya masyarakat Kampung Naga.

AR dapat membantu pengunjung dalam hal *wayfinding*, yaitu menemukan jalan dan rute yang menarik di kampung, serta penjelasan, yaitu memahami keunikan arsitektur dan tata ruang kampung. Dengan demikian, AR dapat memperkaya pengalaman pengunjung dan meningkatkan daya tarik Kampung Naga sebagai destinasi wisata. Adanya AR sebagai komodikasi, diharapkan mampu memunculkan implikasi manfaat dinamika sosial, ekonomi, dan budaya dalam peningkatan nilai sebuah ruang (Sunarmi, 2018).

Salah satu ciri dari tanda sebuah tempat menjadi ruang global adalah adanya aspek *wayfinding* yaitu merupakan petunjuk arah dan informasi ruang yang ditandai oleh penanda universal berbentuk simbol dan informasi didalam area publik. Sebagai contoh Museum Lovfre, Paris yang menjadi tempat lukisan Monalisa ditempatkan, terdapat *wayfinding* yang menjadi acuan bagi turis yang memiliki latar belakang literasi bahasa. *Wayfinding* memang menjadi aspek penting dalam desain area publik dan dapat mempengaruhi kemudahan akses bagi masyarakat global. Tanpa *wayfinding* yang baik pengunjung akan kesulitan menemukan dan mengambil jalur pada sebuah lingkungan. Kemampuan ini menjadi penting dalam rangka menumbuhkan kemandirian diri dalam bereksplorasi. Titik tertinggi kegagalan *wayfinding* adalah mengarah pada frustrasi (Marquardt, 2011)

Berdasarkan pengamatan Media bantu bantu penunjuk arah namun menunjukkan kealuran ruang kiranya bisa memperkuat pengalaman pengunjung dalam mengeksplorasi Kampung Naga salah satunya adalah membuat *interaksi spasial mobile* (MSI) yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan lingkungan dengan cara berinteraksi dengan

lingkungan sekitar dengan cara yang inovatif (Froehlich et al., 2008) salah satu alternatif yang paling memungkinkan supaya terjadi penguatan spasial namun tanpa mengganggu ruang yang masih mempertahankan keasrian adalah dengan merancang strategi *wayfinding* dengan AR

Pemeliharaan nilai budaya yang kaya sambil memasukkan elemen-elemen baru yang dapat memperkaya pengalaman pengunjung adalah agenda utama. Oleh karena itu, penelitian ini merespon kebutuhan akan strategi yang tidak hanya memastikan keberlanjutan nilai-nilai budaya kampung tetapi juga memadukan keunikan tersebut dengan kecanggihan teknologi. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat tercipta pandangan yang seimbang antara pelestarian warisan budaya dan pemanfaatan teknologi modern, yang mendukung pengembangan Kampung Naga sebagai destinasi wisata yang memadukan tradisi dan inovasi dengan harmonis.

Tujuan dari perancangan strategi ini adalah mengidentifikasi dan merancang strategi yang mengintegrasikan AR untuk memaksimalkan pengalaman pengunjung di Kampung Naga, dengan fokus pada aspek *wayfinding* dan penjelasan keunikan arsitektur serta tata ruang. Penggunaan AR diharapkan dapat secara positif memperkaya pengalaman pengunjung di Kampung Naga, meningkatkan efisiensi *wayfinding*, dan memberikan penjelasan yang mendalam mengenai keunikan arsitektur dan tata ruang kampung, sehingga meningkatkan daya tarik destinasi wisata ini.

Pemahaman mendalam terhadap pembatasan ini memberikan dasar yang kuat untuk penelitian ini, yang berfokus pada integrasi AR dengan penuh kehati-hatian. Penelitian ini diarahkan untuk memastikan bahwa penggunaan AR tidak hanya sesuai dengan adat dan nilai-nilai yang telah dijaga dengan tekun oleh masyarakat Kampung Naga, tetapi juga menjadi bagian dari pendekatan yang bijak terhadap pengembangan teknologi di lingkungan yang sangat terpelihara ini.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk merancang strategi integrasi teknologi *augmented reality* (AR) dalam pengalaman wisata budaya di Kampung Naga, destinasi yang secara harmonis menggabungkan tradisi dan inovasi. Fokus utama penelitian adalah aspek *wayfinding* serta interpretasi visual mengenai keunikan arsitektur dan tata ruang kawasan. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan perspektif kritis dan simulasi desain visual. Pendekatan kritis memastikan desain AR tetap memperhatikan konteks budaya dan etika lokal,

sedangkan pendekatan simulasi diterapkan melalui visualisasi konseptual tanpa tahap pengujian implementasi secara langsung. Metode kualitatif memainkan peran penting dalam penciptaan karya dengan memberikan wawasan mendalam tentang fenomena kompleks seperti perilaku manusia, budaya dan norma sosial (Chasokela, 2024). Metode kualitatif berkontribusi pada pandangan yang lebih komprehensif tentang upaya artistik dan intelektual yang terlibat dalam menciptakan karya

Data penelitian diperoleh melalui observasi lapangan untuk memahami kondisi aktual dan kebutuhan spesifik pengunjung serta masyarakat setempat, didukung oleh kajian pustaka mendalam mengenai aplikasi teknologi AR dalam konteks *wayfinding* dan interpretasi arsitektur budaya. Hasil observasi dan literatur tersebut kemudian dianalisis secara interpretatif untuk merumuskan strategi desain AR yang adaptif, kontekstual, serta mampu menghormati nilai-nilai budaya Kampung Naga. Dengan demikian, strategi ini diarahkan agar AR dapat diintegrasikan secara efektif dengan lingkungan dan pengalaman pengguna tanpa mengganggu keaslian dan nilai-nilai tradisional kawasan tersebut.

3. PEMBAHASAN

3.1. Analisis Kebutuhan Pengguna dan Implementasi Desain Wayfinding dengan Augmented Reality

Keterkaitan pariwisata dengan sistem wayfinding merupakan aspek penting untuk meningkatkan pengalaman wisata melalui orientasi dan aksesibilitas spasial. Sistem *wayfinding* tidak sekadar alat bantu navigasi, melainkan juga instrumen interpretasi budaya yang dalam. Keberhasilan sistem ini sangat bergantung pada integrasi landmark, ikon visual, dan jalur yang sesuai dengan struktur spasial destinasi, yang berfungsi sebagai sarana edukatif dalam menyampaikan elemen budaya secara implisit sekaligus memperkuat identitas tempat (Norgate & Ormerod, 2012; Ting & Choi, 2023). Dengan demikian, *wayfinding* menjadi bagian integral dari strategi pariwisata berkelanjutan karena memberikan pengalaman navigasi yang bermakna secara budaya.

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi strategis dalam mendukung navigasi wisata dan memperkaya keterlibatan budaya, khususnya dalam konteks destinasi dengan struktur spasial kompleks seperti Kampung Naga. AR memungkinkan pengguna untuk menerima informasi kontekstual secara real-time tanpa mengganggu estetika visual kawasan. Teknologi ini membantu mengurangi beban kognitif pengguna, meningkatkan pemahaman spasial melalui

perspektif egosentris, dan memperkuat pengalaman budaya melalui integrasi *landmark* (Qiu et al., 2023; Xu et al., 2024). AR dengan kombinasi isyarat visual dan auditori menawarkan keterlibatan pengguna yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional, menjadikannya solusi efektif dalam navigasi spasial yang kontekstual.

Berdasarkan observasi di Kampung Naga, konsep desain AR meliputi tiga komponen utama: navigasi AR, marker interaktif, dan edukasi interaktif. Navigasi AR menggunakan peta 3D dengan jalur yang disetujui oleh komunitas setempat, dilengkapi panduan etika untuk menghindari area pribadi atau sakral. Marker interaktif berupa panel kayu kecil bertuliskan "PENANDA AR", dirancang secara estetis agar tidak merusak integritas bangunan tradisional, berfungsi sebagai pemicu informasi digital. Edukasi interaktif diwujudkan melalui rekonstruksi virtual ritual atau tradisi lokal, seperti ritual panen raya, lengkap dengan penjelasan simbolis, yang memungkinkan pengguna mengalami secara langsung dan mendalam.

Target utama desain AR adalah pengunjung generasi Z yang dikenal adaptif terhadap teknologi digital dan menyukai interaksi cepat dan informatif. Meski demikian, desain tetap inklusif agar dapat digunakan oleh berbagai usia, termasuk wisatawan lokal dan internasional yang tertarik pada eksplorasi budaya. Pendekatan ini menjadikan aplikasi AR sebagai sarana edukasi yang efektif dan informatif, memberikan pengalaman budaya yang mendalam dan berkesan bagi seluruh pengunjung (Zahira & Nasution, 2024; Rahmah et al., 2022).

3.2. Konsep Simulasi Desain AR

a. Konsep Interface Awal Aplikasi (beranda/Menu Utama)

Antarmuka awal aplikasi AR Kampung Naga dirancang dengan mengacu pada prinsip UI/UX yang menekankan hierarki visual, navigasi efisien, dan kesesuaian konteks budaya. Judul aplikasi ditempatkan secara dominan di bagian atas, diperkuat oleh latar visual rumah adat sebagai elemen pengenalan lingkungan. Empat menu utama—Mulai, Edukasi Budaya, Panduan, dan Tentang—disusun dalam struktur arsitektur datar, memudahkan akses dalam satu hingga dua langkah. Tiap tombol dilengkapi ikon intuitif dan ukuran yang proporsional untuk memperkuat *affordance*. Palet warna krem dan coklat tua dipilih untuk menciptakan kesan natural sekaligus mendukung keterbacaan. Konsistensi gaya dan keterarahan interaksi dijaga guna meminimalkan beban kognitif dan mendukung pengalaman pengguna lintas latar belakang. Secara keseluruhan, desain ini berfungsi sebagai titik masuk yang informatif dan kontekstual bagi pengunjung,

sekaligus menjembatani teknologi dengan pelestarian budaya lokal melalui pendekatan *augmented reality*.



Gambar 3. Konsep Beranda AR.
(Sumber : Gambar dihasilkan melalui permodelan AI)

b. Konsep AR Marker

Konsep marker AR dalam perancangan ini dikembangkan dengan mempertimbangkan prinsip pelestarian arsitektur tradisional, yaitu dengan merancang penanda berbasis visual yang dapat dibaca sistem AR namun tetap menyatu secara estetis dengan elemen bangunan. Marker dibuat dalam bentuk panel kayu kecil bertuliskan “PENANDA AR”, dipigura dan dicat menggunakan cat berbasis air berkontras tinggi, lalu dipasang pada bagian rumah yang non-struktural seperti tiang luar atau dinding tambahan. Pendekatan ini memungkinkan marker berfungsi sebagai pemicu aktivasi konten digital dalam sistem *image-based AR*, tanpa perlu melubangi, mengebor, atau menempelkan material modern yang berpotensi merusak integritas material tradisional. Dengan desain yang kontekstual secara visual dan bersifat *reversibel*, marker ini tidak hanya mempertahankan kelestarian fisik bangunan, tetapi juga memperluas fungsinya sebagai elemen interpretatif yang memperkuat pengalaman spasial dan kultural pengunjung.



Gambar 3. Konsep Beranda
(Sumber : Gambar dihasilkan melalui permodelan AI)

c. Simulasi tampilan saat wayfinding aktif

Tampilan antarmuka navigasi *augmented reality* pada kawasan adat seperti Kampung Naga harus dirancang dengan memperhatikan batas antara ruang publik dan privat, serta menjaga etika lokal. Untuk meningkatkan kejelasan arah dan menghindari pelanggaran wilayah terlarang, visualisasi navigasi sebaiknya dilengkapi dengan jalur semi-transparan berwarna netral yang mengikuti kontur jalan publik, serta panah arah yang ditempatkan secara proporsional di atas permukaan jalan. Panah sebaiknya bersifat dinamis dan kontekstual, disertai notifikasi singkat atau label yang menandai jalur umum (misalnya: “Jalur Umum – Diizinkan”) dan jalur khusus warga (misalnya: “Jalur Privat – Tidak Boleh Masuk”). Elemen visual seperti ikon, panah, dan label perlu dirancang dengan gaya yang halus dan selaras dengan lingkungan sekitar, menggunakan warna-warna tanah atau kayu alami agar tidak mengganggu keasrian kawasan. Dengan pendekatan ini, sistem wayfinding berbasis AR tidak hanya memberikan arah navigasi, tetapi juga berfungsi sebagai alat edukasi spasial yang kontekstual dan menghormati struktur sosial budaya setempat.



Gambar 3. Konsep Wayfinding AR Aktif
(Sumber : Gambar dihasilkan melalui permodelan AI)

d. Tampilan edukasi interaktif

Tampilan antarmuka *augmented reality* (AR) yang menyajikan informasi tentang kesenian Terbang Gembrung pada gambar di atas dirancang dengan pendekatan UI/UX yang mengutamakan keterarahan informasi, kontekstualitas budaya, dan keseimbangan visual antara elemen digital dan lingkungan fisik. Informasi disajikan secara terstruktur dalam bentuk overlay pada bagian bawah layar, memberikan ruang visual yang cukup bagi latar utama berupa interior rumah tradisional, tanpa mengganggu fokus pengguna terhadap objek budaya yang ditampilkan. Penempatan teks mengikuti pola hierarki visual alami, memungkinkan pengguna memahami konten secara intuitif tanpa kebingungan. Desain ini juga mempertimbangkan prinsip *context-aware design*, di mana informasi yang muncul bersifat adaptif terhadap ruang fisik tempat

pengguna berada, dalam hal ini ruang tempat pertunjukan budaya biasanya dilangsungkan. Integrasi konten lokal dengan teknologi AR ini memperlihatkan upaya untuk menjaga kesinambungan antara nilai-nilai tradisi dan inovasi digital, sekaligus memperkuat pengalaman edukatif berbasis tempat secara partisipatif dan informatif.

Gambar 4. Konsep Tampilan Edukasi Interaktif.



(Sumber : Gambar dihasilkan melalui permodelan AI)

e. Simulasi Peta spasial kampung dalam AR

Antarmuka *augmented reality* (AR) berbasis peta spasial interaktif Kampung Naga dirancang dengan pendekatan UI/UX place-aware navigation yang mengintegrasikan elemen navigasi dan informasi berbasis lokasi secara kontekstual. Jalur utama dan cabang divisualisasikan melalui garis organik berwarna tanah yang selaras dengan morfologi lingkungan kampung. Titik-titik penting seperti Masjid, Bale Patemon, Bumi Ageung, Leuit, dan Saung Lisung ditandai dengan ikon berwarna biru yang konsisten secara bentuk dan fungsi, seperti ikon rumah untuk area hunian serta simbol gudang tradisional untuk Leuit. Label informasi menggunakan gaya *pill-style* dengan latar gelap dan keterbacaan tinggi, diletakkan mengikuti prinsip spatial hierarchy untuk memudahkan orientasi dan pemetaan rute oleh pengguna. Prinsip desain yang diterapkan meliputi kejelasan (*clarity*), konsistensi visual (*consistency*), serta augmentasi non-intrusif terhadap latar nyata, memungkinkan navigasi *real-time* yang tidak mengganggu integritas visual kawasan adat. Integrasi jalur interaktif, ikon intuitif, dan sistem pelabelan adaptif menjadikan antarmuka ini fungsional sebagai instrumen edukatif dan navigatif dalam praktik pariwisata berbasis pelestarian budaya lokal.



Gambar 5. Konsep Simulasi Peta spasial kampung dalam AR
Gambar dihasilkan melalui permodelan AI.

4. KESIMPULAN PENELITIAN

Perancangan antarmuka *augmented reality* (AR) untuk kawasan budaya seperti Kampung Naga perlu dilakukan secara strategis melalui pendekatan UI/UX yang sensitif terhadap nilai-nilai lokal. Strategi awal yang direkomendasikan adalah penyusunan antarmuka utama (beranda/menu) dengan struktur navigasi datar, ikon intuitif, dan palet warna natural agar mudah diakses lintas demografi dan tetap selaras dengan konteks visual lingkungan adat. Selanjutnya, penggunaan AR marker disarankan tidak menggunakan material modern yang invasif, melainkan melalui penanda berbasis kayu berdesain lokal yang dapat terbaca sistem AR namun tetap menjaga integritas dan estetika bangunan tradisional.

Untuk navigasi spasial, sistem wayfinding AR perlu memetakan jalur publik secara jelas, dilengkapi panah arah dan label yang membedakan antara ruang terbuka dan area privat warga, guna menghindari pelanggaran norma lokal. Pada sisi konten edukatif, strategi visualisasi interaktif seperti *overlay* informasi pada ruang pertunjukan adat dapat memperkuat pengalaman pembelajaran spasial berbasis tempat. Terakhir, pemetaan spasial interaktif direkomendasikan menggunakan model *place-aware* navigation dengan ikon, label, dan jalur responsif terhadap struktur geografis kampung untuk memfasilitasi eksplorasi tanpa mengganggu keaslian lingkungan. Secara keseluruhan, strategi desain AR yang kontekstual, tidak intrusif, dan adaptif terhadap budaya lokal dapat menjadi solusi teknologi yang mendukung pelestarian warisan budaya berbasis pengalaman partisipatif.

DAFTAR PUSTAKA

Chasokela, D. (2024). *Qualitative Methodologies to Understanding Research*. Advances in Educational Technologies and Instructional Design Book Series, 321–340.

<https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6021-7.ch013>

- Djarmiko, A., Syarifuddin, D., Raharja, A. B., & Fitriani, S. A. (2021). *Assessment of local communities capacities on developing ethnographic tourism of Kampung Naga, West Java, Indonesia*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 737(1), 012059. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/737/1/012059>
- Froehlich, P., Baillie, L., & Simon, R. (2008). *FEATURE Realizing the vision of mobile spatial interaction*. Interactions, 15(1), 15–18. <https://doi.org/10.1145/1330526.1330534>
- Marquardt, G. (2011). *Wayfinding for people with dementia: A review of the role of architectural design*. Health Environments Research and Design Journal, 4(2), 75–90. <https://doi.org/10.1177/193758671100400207>
- Namboodiri, V., Garfias, F. R., Abraham, A., & Joseph, S. (2022). *On the Application of Accessible Wayfinding Systems for Tourism*. 1–6. <https://doi.org/10.1109/IO56174.2022.9925902>
- Nasrudin, D., Rochman, C., & Muhyiddin, A. (2018). *Physics Phenomena on Housing Architecture in Kampung Naga*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 288(1), 012044. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/288/1/012044>
- Norgate, S., & Ormerod, M. (2012). *Landmarks in tourist wayfinding: A review*. Urban Design and Planning, 165(2), 79–87. <https://doi.org/10.1680/UDAP.9.00053>
- Qiu, Z., Mostafavi, A., & Kalantari, S. (2023). *Use of Augmented Reality in Human Wayfinding: A Systematic Review*. arXiv.Org, abs/2311.11923. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2311.11923>
- Rahmah, A. N. I., Mulyati, D., & Sunaryo, S. (2022). *EANDROID FISIKA: Pengembangan Aplikasi Android sebagai Media Pembelajaran Fisika*. Pilar: Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, 1(1), 37–44. <https://doi.org/10.58797/pilar.0101.05>
- Sunarmi. (2018). *Komodifikasi Bangunan Pracimayasa Pura Mangkunegaran Surakarta* [Disertasi Doktoral, Universitas Negeri Sebelas Maret]. <http://repository.isi-ska.ac.id/2486/>
- Xu, F., Zhou, T., You, H., & Du, J. (2024). *Improving indoor wayfinding with AR-enabled egocentric cues: A comparative study*. Advanced Engineering Informatics. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2023.102265>
- Yang, T., & Choi, A. Y. (2023). *Wayfinding Signs in Cultural Tourism Area Based on Analyzing Songdu Huangcheng Cultural Tourism Resort (pp. 719–731)*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47281-7_59

Zahira, N., & Nasution, M. I. P. (2024). *Perbandingan perilaku manajemen informasi generasi Z dan millennials di era digital*. Journal of Research in Media and Education (JRME), 2(1), 51–59. <https://doi.org/10.61722/jrme.v2i1.3261>