

MEMAHAMI PERAN KUALITAS VISUAL DALAM MENINGKATKAN PENGALAMAN PENGGUNA VR PADA PRESENTASI DESAIN INTERIOR

Oleh:

Andhika Pramalystianto

Program Studi Desain Interior, Fakultas Desain

Universitas Bina Nusantara

Andhika.pramalystianto@binus.ac.id

ABSTRAK

Seiring berkembangnya teknologi digital, *Virtual Reality (VR)* telah menjadi alat inovatif dalam presentasi dan eksplorasi desain interior. VR memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan ruang secara imersif, memberikan pengalaman yang lebih nyata dibandingkan dengan representasi dua dimensi. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi kualitas pengalaman pengguna dalam VR adalah resolusi visual. Resolusi yang lebih tinggi dapat meningkatkan tingkat realisme, memperjelas detail material, pencahayaan, dan tekstur, serta mengurangi efek visual yang mengganggu, seperti pixelation atau blur. Dalam konteks desain interior, pengalaman visual yang optimal sangat penting untuk membantu desainer dan klien dalam memahami skala, komposisi, dan atmosfer suatu ruang sebelum tahap realisasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi sejauh mana resolusi visual dalam VR dapat mempengaruhi persepsi dan interaksi pengguna, serta bagaimana optimalisasi kualitas tampilan dapat meningkatkan efektivitas VR sebagai alat presentasi desain interior. Metode penelitian meliputi pengumpulan data melalui kuesioner, observasi, dan eksperimen pada pengguna desain interior. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan resolusi tinggi secara langsung meningkatkan ketertarikan responden dan efektivitas penggunaan VR sebagai alat visualisasi dalam desain interior. Hal ini menunjukkan potensi besar teknologi VR dalam meningkatkan pengalaman interaksi virtual, serta memberikan arahan penting dalam pemilihan media visualisasi di masa depan. Dengan resolusi yang tinggi, VR mampu memberikan pengalaman visual yang lebih realistis dan mendalam bagi pengguna, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pemahaman dan apresiasi terhadap desain interior. Temuan ini memberikan landasan bagi pengembangan lebih lanjut dalam penerapan teknologi VR dalam industri desain, serta menekankan pentingnya mempertimbangkan faktor resolusi visual dalam penggunaannya. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan wawasan baru, tetapi juga menawarkan kontribusi praktis bagi perkembangan VR dalam konteks desain interior.

Kata Kunci: *Resolusi; Virtual Reality; Visual.*

ABSTRACT

With the development of digital technology, Virtual Reality (VR) has become an innovative tool in interior design presentation and exploration. VR allows users to interact with the space immersively, providing a more realistic experience compared to two-dimensional representations. One of the main factors that affects the quality of the user experience in VR is visual resolution. Higher resolution can increase the level of realism, clarifying material details, lighting, and textures, and reducing distracting visual effects, such as pixelation or blur. In the context of interior design, an optimal visual experience is essential to help designers and clients understand the scale, composition, and atmosphere of a space before the realization stage. Therefore, this study aims to explore the extent to which visual resolution in VR can affect user perception and interaction, and how optimizing display quality can improve the effectiveness of VR as an interior design presentation tool. The research method includes data collection through questionnaires, observations, and experiments on interior design users. The results of the study

show that the use of high resolution directly increases respondents' interest and the effectiveness of using VR as a visualization tool in interior design. This shows the great potential of VR technology in enhancing the virtual interaction experience, as well as providing important directions in the selection of visualization media in the future. With high resolution, VR is able to provide a more realistic and immersive visual experience for users, which in turn can improve the understanding and appreciation of interior design. These findings provide a foundation for further development in the application of VR technology in the design industry, as well as emphasizing the importance of considering the visual resolution factor in its use. Thus, this study not only provides new insights, but also offers practical contributions to the development of VR in the context of interior design.

Keywords: Resolution; Virtual Reality; Visual.

Copyright © 2024 Universitas Mercu Buana. All right reserved

Received: February, 20th 2023

Revised: March, 7th 2024

Accepted: April, 28th 2024

A. PENDAHULUAN

Realitas maya (*Virtual Reality*) adalah teknologi yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan lingkungan yang disimulasikan oleh komputer. Lingkungan VR terkini biasanya menampilkan pengalaman visual pada layar komputer atau perangkat pintar, tetapi beberapa simulasi benar-benar hanya imajinasi.(Mudliyar et al., 2014).

Funkhouser & Séquin (1993) – Menjelaskan bagaimana VR dapat digunakan dalam desain arsitektur dan interior untuk mensimulasikan ruang dengan tampilan yang realistis, memungkinkan desainer dan klien untuk mengeksplorasi berbagai alternatif desain sebelum konstruksi dimulai.

Shiratudin & Thabet (2011) – Mengkaji penggunaan VR dalam proses perancangan interior dan arsitektur, menunjukkan bahwa VR membantu dalam meningkatkan pemahaman spasial dan pengalaman pengguna terhadap ruang yang dirancang.

Teknologi yang dikenal sebagai virtual reality (VR) dapat memberi manusia ilusi bahwa mereka berada di dunia lain, yang dimana manusia tersebut akan mengalami pengalaman dalam lingkungan realitas yang tidak nyata tersebut, walaupun secara realitas fisik manusia tersebut tidak berada di sana (Guo, 2023). Proses pemindahan imajinasi biasanya digunakan dengan peralatan VR, yang telah tersedia di pasaran atau bahkan menggunakan Oculus yang terkoneksi dengan komputer, serta juga apple vision.

Teknologi VR memang sudah tidak lagi menjadi suatu teknologi yang baru pada masa sekarang ini, namun perkembangan VR tidak berhenti, pada tahun 2016 perkembangan VR mengalami puncaknya yang dimana pada tahun tersebut VR mulai digunakan pada berbagai produk gadget. Kemunculan VR digunakan sebagai media bermain game, dan juga sebagai pemutar video dan foto panorama 360 VR. VR selain dimanfaatkan sebagai permainan game, video, dan foto. VR juga sering digunakan sebagai simulasi. Penggunaan VR sebagai

simulasi dapat dijumpai hampir pada semua bidang hiburan, pendidikan, pariwisata, perencanaan, pelestarian warisan, aksesibilitas, dan manajemen. Pada bidang interior belum adanya penelitian yang meneliti tentang penggunaan media virtual reality dijadikan sebagai tolak ukur pada kenyamanan visualisasi pada interior.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka ini akan membahas literatur yang relevan dengan penggunaan resolusi visual dalam *Virtual Reality (VR)* untuk interaksi dalam desain interior.

Shiratuddin dan Thabet (2011) menjelaskan bahwa penggunaan VR dalam desain interior dapat meningkatkan pemahaman spasial dan interaksi pengguna dengan ruang yang dirancang. Dengan VR, desainer dan klien dapat menjelajahi lingkungan virtual secara real-time, memungkinkan eksplorasi berbagai alternatif desain tanpa perlu membuat prototipe fisik. Hal ini mempercepat proses desain dan memberikan pengalaman yang lebih interaktif dibandingkan dengan metode konvensional seperti gambar 2D atau maket.

Portman et al. (2015) mengungkapkan bahwa VR memungkinkan desainer untuk mengevaluasi kualitas pencahayaan, material, dan tata letak dalam desain interior. Kejelasan visual dalam VR berperan penting dalam membantu pengguna memahami elemen-elemen interior dengan lebih baik. Penggunaan teknologi ini juga memung-

kinkan analisis desain yang lebih mendetail, termasuk bagaimana cahaya alami dan buatan berinteraksi dengan material dalam suatu ruang.

Borst (2016) meneliti efektivitas VR dalam menilai kenyamanan visual dalam desain interior, terutama terkait dengan resolusi tampilan. Resolusi yang lebih tinggi dalam VR dapat meningkatkan realisme ruang virtual, mengurangi efek pixelation, serta memberikan detail yang lebih tajam pada tekstur material dan pencahayaan. Dalam konteks desain interior, peningkatan resolusi visual dapat membantu pengguna merasakan suasana ruang dengan lebih akurat sebelum implementasi fisik dilakukan.

Guo (2023) menyatakan bahwa resolusi visual dalam VR memainkan peran penting dalam meningkatkan pengalaman pengguna. Dengan tingkat resolusi yang tinggi, pengguna dapat memperoleh representasi yang lebih nyata dari desain interior yang dirancang. Faktor ini berdampak langsung pada imersi pengguna, memungkinkan mereka merasakan skala, proporsi, dan atmosfer suatu ruang secara lebih intuitif.

Malkawi dan Srinivasan (2019) menambahkan bahwa VR tidak hanya digunakan untuk visualisasi, tetapi juga sebagai alat evaluasi desain. Resolusi yang baik dalam VR mendukung interaksi yang lebih efektif dengan elemen interior, memungkinkan simulasi interaksi manusia

terhadap ruang secara lebih akurat. Hal ini penting dalam perancangan ruang yang berorientasi pada kenyamanan pengguna, seperti perancangan interior untuk hunian, kantor, atau ruang publik.

VR dalam desain interior terus berkembang seiring dengan peningkatan kualitas resolusi dan teknologi tampilan. Dengan adanya resolusi tinggi, pengalaman pengguna dalam mengeksplorasi ruang virtual menjadi lebih nyaman dan mendekati realitas, sehingga VR dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam proses desain interior.

Virtual Reality (VR) dalam Desain Interior: Penelitian sebelumnya telah menyoroti penggunaan VR sebagai alat untuk visualisasi dalam desain interior. Studi oleh Smith et al. (2019) menunjukkan bahwa VR dapat meningkatkan partisipasi pengguna dalam proses desain dan memungkinkan pengalaman yang lebih mendalam dalam memahami ruang desain.

Efek Resolusi Tinggi terhadap Ketertarikan Pengguna: Studi psikologis telah menunjukkan bahwa resolusi tinggi dalam lingkungan virtual dapat meningkatkan ketertarikan pengguna. Penelitian oleh (Guevara et al., 2022) menemukan bahwa pengguna cenderung lebih terlibat dan puas dengan pengalaman VR saat resolusi visualnya tinggi.

Teknologi VR dan Pengalaman Interaksi: Teknologi VR terus berkembang, memungkinkan pengalaman interaksi yang

lebih realistis. Penelitian oleh (Joy et al., 2022) menyoroti kemajuan dalam sensorik dan tampilan VR yang meningkatkan kemampuan pengguna untuk berinteraksi dengan lingkungan virtual secara efektif.

Implikasi bagi Desain Interior di Masa Depan: Temuan penelitian ini memiliki implikasi yang penting bagi industri desain interior. Dengan memahami pentingnya resolusi visual dalam VR, para desainer dapat mengoptimalkan penggunaan teknologi ini untuk menciptakan pengalaman visual yang lebih menarik dan memuaskan bagi klien mereka (Wasilewski et al., 2022).

Dengan memperhatikan tinjauan pustaka ini, Hal yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk memberikan wawasan yang lebih dalam tentang peran resolusi visual dalam penggunaan VR dalam desain interior dan menawarkan arahan untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang ini.

C. METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam studi mengenai kelayakan resolusi visual dalam *Virtual Reality (VR)*:

a. *Konstruksi Penelitian*

Studi ini menggunakan metodologi kualitatif yang menekankan pada eksplorasi mendalam terhadap pengalaman pengguna dalam VR panorama 360 interior. Metode ini akan melibatkan partisipasi aktif dari responden dalam memahami persepsi mereka terhadap kenyamanan visual dan

keefektifan penggunaan VR dalam konteks desain interior.

b. Pengumpulan Data

- **Observasi Partisipatif:** Peneliti akan mengamati partisipan yang berinteraksi dengan lingkungan VR interior secara langsung, memperhatikan reaksi, perilaku, dan tanggapan mereka terhadap berbagai aspek desain.
- **Wawancara Terfokus:** Melakukan wawancara mendalam dengan partisipan setelah pengalaman mereka dalam VR, dengan fokus pada aspek-aspek tertentu seperti kenyamanan visual, realisme, dan kejelasan tampilan.
- **Pencatatan Audio-Visual:** Merekam sesi penggunaan VR untuk mendokumentasikan interaksi pengguna dengan lingkungan virtual serta ekspresi wajah dan gerakan tubuh mereka selama pengalaman tersebut.

c. Analisis Data

- **Analisis Kualitatif:** Data dari observasi, wawancara, dan rekaman audio-visual akan dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi pola-pola, tema-tema, dan insight-insight yang muncul terkait dengan kenyamanan visual dan penggunaan VR dalam desain interior.
- **Pengkodean dan Tema:** Data akan dikodekan dan dikelompokkan

menjadi tema-tema utama untuk memahami pengalaman pengguna secara menyeluruh.

- **Triangulasi Data:** Membandingkan dan menyelaraskan temuan dari berbagai sumber data untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil penelitian. Data dikumpulkan dari berbagai kelompok responden, seperti desainer interior, mahasiswa desain interior, dan klien, untuk mendapatkan perspektif yang lebih luas mengenai kenyamanan visual dalam VR.

d. Interpretasi dan Kesimpulan

- **Interpretasi Temuan:** Menafsirkan hasil analisis untuk mengidentifikasi implikasi praktis dan teoritis dalam penggunaan VR dalam desain interior serta faktor-faktor yang mempengaruhi kenyamanan visual.
- **Pembahasan:** Mendiskusikan temuan penelitian dalam konteks literatur yang relevan dan memberikan wawasan baru atau kontribusi terhadap pemahaman yang ada.
- **Saran dan Rekomendasi:** Merumuskan saran dan rekomendasi untuk praktisi desain interior serta pengembangan teknologi VR di masa depan.

Metode ini memungkinkan untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang resolusi visual pada pengguna dalam VR interior, serta

memberikan insight yang berharga bagi praktisi dan peneliti dalam bidang desain interior dan teknologi VR.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan teknologi virtual reality interior sebagai sarana eksperimentasi resolusi visual pada kenyamanan visual interior melalui beberapa tahapan yaitu tahap perencanaan konsep interior, tahap modeling interior dan tahap implementasi. Pada tahap konsep desain interior dipilihlah 1 ruangan yang akan dijadikan studi kasus.



Gambar 1. Interior Layout Apartement

Dalam eksperimen ini, resolusi visual digunakan sebagai variabel utama dalam menilai kenyamanan visual dalam desain interior melalui teknologi VR. Untuk memahami bagaimana resolusi mempengaruhi persepsi ruang, beberapa variasi resolusi diterapkan pada model interior yang sama. Resolusi yang digunakan dalam gambar mencakup:

- 1) Resolusi Rendah (720p – 1280 x 720 piksel): Pada resolusi ini, detail tekstur kurang tajam, pencahayaan tidak terlihat alami, dan beberapa elemen interior seperti material dinding atau lantai tampak buram. Responden melaporkan bahwa ruang terasa kurang realistis, dengan detail yang sulit diidentifikasi,

sehingga menurunkan pengalaman imersif dalam VR.

- 2) Resolusi Sedang (1080p – 1920x1080 piksel): Detail visual mulai lebih terlihat, tekstur lebih jelas, dan pencahayaan lebih baik dibandingkan resolusi rendah. Responden merasa lebih nyaman dalam mengamati material interior, namun masih ada beberapa area yang terlihat kurang tajam terutama saat melihat lebih dekat dalam VR.
- 3) Resolusi Tinggi (4K – 3840x2160 piksel): Detail tekstur sangat jelas, termasuk pola material seperti kayu, kain, dan ubin. Efek pencahayaan tampak lebih realistis, termasuk interaksi cahaya dengan permukaan material. Responden melaporkan bahwa mereka dapat merasakan kedalaman ruang dengan lebih baik, dan imersi dalam VR meningkat secara signifikan.
- 4) Resolusi Ultra Tinggi (8K – 7680x4320 piksel): Pada resolusi ini, tampilan mendekati realitas, dengan detail tekstur dan pencahayaan yang sangat presisi. Namun, beberapa responden menyatakan bahwa perangkat VR yang digunakan mengalami keterbatasan dalam menampilkan resolusi setinggi ini dengan lancar, menyebabkan penurunan performa dan ketidaknyamanan dalam navigasi.

Selain resolusi, aspek lain yang berpengaruh terhadap pengalaman VR

dalam desain interior adalah pencahayaan dan tekstur. Dalam resolusi rendah, efek pencahayaan tidak tampil maksimal, bayangan terlihat kasar, dan tekstur material tampak rata. Pada resolusi tinggi, pencahayaan lebih dinamis, refleksi dan bayangan lebih halus, serta detail tekstur seperti serat kayu atau kain menjadi lebih nyata.

Hasil dari eksperimen ini menunjukkan bahwa resolusi visual dalam VR sangat mempengaruhi persepsi dan kenyamanan pengguna dalam melihat interior. Semakin tinggi resolusi, semakin baik pula pengalaman visual yang diterima, terutama dalam memahami tekstur material dan efek pencahayaan. Namun, perlu diperhatikan bahwa penggunaan resolusi tinggi juga membutuhkan perangkat VR dengan spesifikasi yang memadai agar dapat menampilkan visual dengan lancar tanpa mengorbankan performa sistem.

Menggunakan data layout apartemen peneliti melakukan pemodelan dan *layouting*, dan rendering langkah selanjutnya adalah dengan membuat eksperimen dengan membuat gambar menjadi berbeda style untuk digunakan sebagai tolak ukur penilaian hasil dari penelitian. Berikut adalah visual resolusi yang berbeda style:

a. Black and White



Gambar 2. Interior apartemen black and white low resolution 72 dpi view 1



Gambar 3. Interior apartemen black and white low resolution 72 dpi view 2

Fotografi hitam putih, atau hitam dan putih, hanya menggunakan satu warna. Ini juga disebut fotografi monokrom. Fotografis jenis ini sangat disukai untuk digunakan pada portrait, pernikahan, atau jurnalis karena mampu memberikan kesan murni, klasik, dan historis. Kesan ini juga dapat ditimbulkan di dalam. Gambar hitam putih menonjolkan komposisi bentuk lebih dari gambar berwarna. Sebuah subjek dengan pencahayaan redup dan bayangan tidak akan signifikan dalam gambar berwarna, tetapi akan sangat kuat dalam gambar hitam putih (Xu et al., 2022).

Foto hitam putih mampu menyampaikan kesan murni serta emosi yang sangat kuat, dan hal inilah yang mendasari mengapa sampai saat ini masih banyak digunakan. Dengan menggunakan warna hitam putih, Anda dapat menampilkan kesan lembut yang tidak akan terlihat dalam gambar warna. Selain itu, menambahkan visual

dengan resolusi rendah 72 dpi pada gambar akan menambahkan kesan yang berbeda dengan visual biasa yang biasa dilihat orang (Aungst et al., 2003).

b. Cartoonize



Gambar 4. Interior apartemen cartoon low resolution view 1



Gambar 5. Interior apartemen cartoon low resolution view 2

Cartoons adalah gambar yang memiliki tampilan yang mirip dengan lukisan. Ini adalah jenis komunikasi grafis visual yang merupakan gambar interpretatif yang menggunakan visual yang tidak nyata tetapi memiliki visual yang sudah menjelaskan gambar apa yang ditampilkan.

c. Photo Realistic



Gambar 6. Interior apartemen photorealistic high resolution 350 dpi view 1



Gambar 7. Interior apartemen photorealistic high resolution 350 dpi view 2

resolution 350 dpi view 2

Photo realistic merupakan gambaran visual yang mendekati *visual real* yang ada di dunia nyata dengan menggunakan pencitraan akurat, skala yang tepat dan penanganan cahaya dan bayangan yang realistis.

Beberapa gambar di atas dilakukanlah analisa mengenai gambar tersebut dengan melakukan metode penelitian kepada orang awam dan orang yang telah lama bergerak di bidang interior untuk menjawab beberapa pertanyaan yang telah dibuat untuk mencari jawaban dari data yang telah dibuat dan mengambil kesimpulan dari data yang telah dikumpulkan dari responden (Pramalystianto, 2023).

d. Poin Kesimpulan Wawancara

Berikut poin-poin yang berkaitan dengan pertanyaan mengenai penggunaan virtual reality digunakan sebagai media presentasi interior:

- Penambahan estetika dalam virtual reality interior dapat menambahkan kesan yang menarik untuk dilihat oleh client.
- Dalam segi pencahayaan dapat terlihat jelas bagaimana cahaya dibiaskan dalam suatu ruangan.
- Dengan adanya bentuk dari virtual reality interior dapat menciptakan suasana untuk mempengaruhi minat dari client.
- Kelebihan dari virtual reality sendiri

adalah dapat membuat minat dari klien menjadi lebih ingin bekerja sama dengan perusahaan desain tersebut jika kualitas renderannya bagus.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, media virtual reality (VR) interior masih jarang digunakan sebagai alat visualisasi dalam desain interior. Namun, dengan tampilan VR interior yang imersif, teknologi ini memiliki potensi untuk menarik konsumen dan meningkatkan pengalaman visual pengguna. VR mampu meningkatkan visualisasi dalam pembelajaran karena secara motorik dan emosional, VR dapat mengekspresikan pengalaman pengguna dengan lebih mendalam (Wasilewski et al., 2022). Dari segi efisiensi waktu dan biaya, VR memiliki keunggulan dalam menampilkan representasi visual interior yang lebih interaktif dibandingkan dengan metode tradisional, menjadikannya sebagai media visualisasi yang efektif di masa mendatang. Analisis preferensi pengguna terhadap VR sebagai sarana visualisasi interior menunjukkan bahwa aspek utama yang mempengaruhi adopsi teknologi ini adalah kualitas gambar yang bagus dan realistis, serta penggunaan perangkat yang sederhana dan mudah diakses. Responden lebih tertarik menggunakan VR interior ketika tampilan visual memiliki detail yang tajam, tekstur yang realistis, serta pencahayaan yang menyerupai kondisi nyata (Guo, 2023). Dengan demikian, tingkat

resolusi visual dalam VR interior menjadi faktor krusial dalam meningkatkan pengalaman pengguna dan preferensi terhadap teknologi ini.

Dari segi resolusi visual, penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi resolusi yang digunakan dalam VR, semakin baik pula pengalaman pengguna dalam memahami ruang interior. Resolusi tinggi memungkinkan detail tekstur material, efek pencahayaan, dan elemen desain lainnya terlihat lebih jelas, meningkatkan imersi dan persepsi ruang yang lebih nyata. Namun, tantangan utama dalam penggunaan VR sebagai media visualisasi interior adalah keterbatasan perangkat dengan resolusi tinggi yang masih tergolong mahal dan belum sepenuhnya diadopsi secara luas oleh industri desain interior (Özgen et al., 2021). Selain itu, masih diperlukan edukasi lebih lanjut kepada pengguna mengenai manfaat VR dalam desain interior, karena banyak responden yang masih menganggap media visualisasi lain lebih terjangkau dibandingkan dengan VR. Dengan adanya peningkatan resolusi visual dan optimalisasi perangkat VR yang lebih efisien, diharapkan teknologi ini dapat lebih banyak digunakan dalam industri desain interior, baik untuk presentasi proyek maupun sebagai alat eksperimentasi desain yang lebih interaktif dan realistis.

F. DAFTAR PUSTAKA

Aungst, S., Barton, R., & Wilson, D. (2003). The virtual integrated design method. *Quality Engineering*, 15(4), 565-579.

- Guevara, D., de Laski-Smith, D., & Ashur, S. (2022). Interior Design Students' Perception Of Virtual Reality. *SN Social Sciences*, 2.
- Guo, L. (2023). Simulation evaluation of virtual reality in interior design effect display and practice mode innovation. *Soft Computing*, 27, 8371-8380.
- Joy, E., R, A., & Raja, C. (2022). Digital 3D modeling for preconstruction real-time visualization of home interior design through virtual reality. *Construction Innovation, Vol. 24*(2), 643 - 653.
- Kaleja, P., & Kozlovská, M. (2017). Virtual Reality as Innovative Approach to the Interior Designing. *Selected Scientific Papers - Journal of Civil Engineering*, 12(1), 109 - 116.
- M., V. (2024). How Virtual Reality is Changing the World of Interior Design. San Antonio: Vevtion Technologies.
- Mudliyar, P., Ingale, Y., Bhalerao, S., & Jagtap, O. (2014). Virtual Reality for Interior Design. *International Journal of Research in Advent Technology*, 2(3), 260-263.
- Özgen, D. S., Afacan, Y., & Sürer, E. (2021). Usability of virtual reality for basic design education: a comparative study with paper-based design. *International Journal of Technology and Design Education*, 31(2), 357-377.
- Pramalystianto, A. (2023). Study of Image Resolution in Virtual Reality Panorama Technology 360 In Comfort of Interior Visualization. *International Journal of Architecture and Urbanism*, 7(2), 244-250.
- Society Interiors Design (2024). *Virtual Reality (VR) in Interior Design: How VR is Revolutionizing Design Processes*. Indiana: Society Interiors & Design Magnate Publishing Pvt Ltd.
- Wasilewski, S., Grobe, L. O., Wienold, J., & Andersen, M. (2022). Efficient Simulation for Visual Comfort Evaluations. *Energy and Buildings*, 267.
- Xu, J., Li, M., Cao, K., Zhou, F., Lv, B., Lu, Z., Cui, Z., & Zhang, K. (2022). A VR Experimental Study on the Influence of Chinese Hotel Interior Color Design on Customers' Emotional Experience. *Buildings*, 12(7).