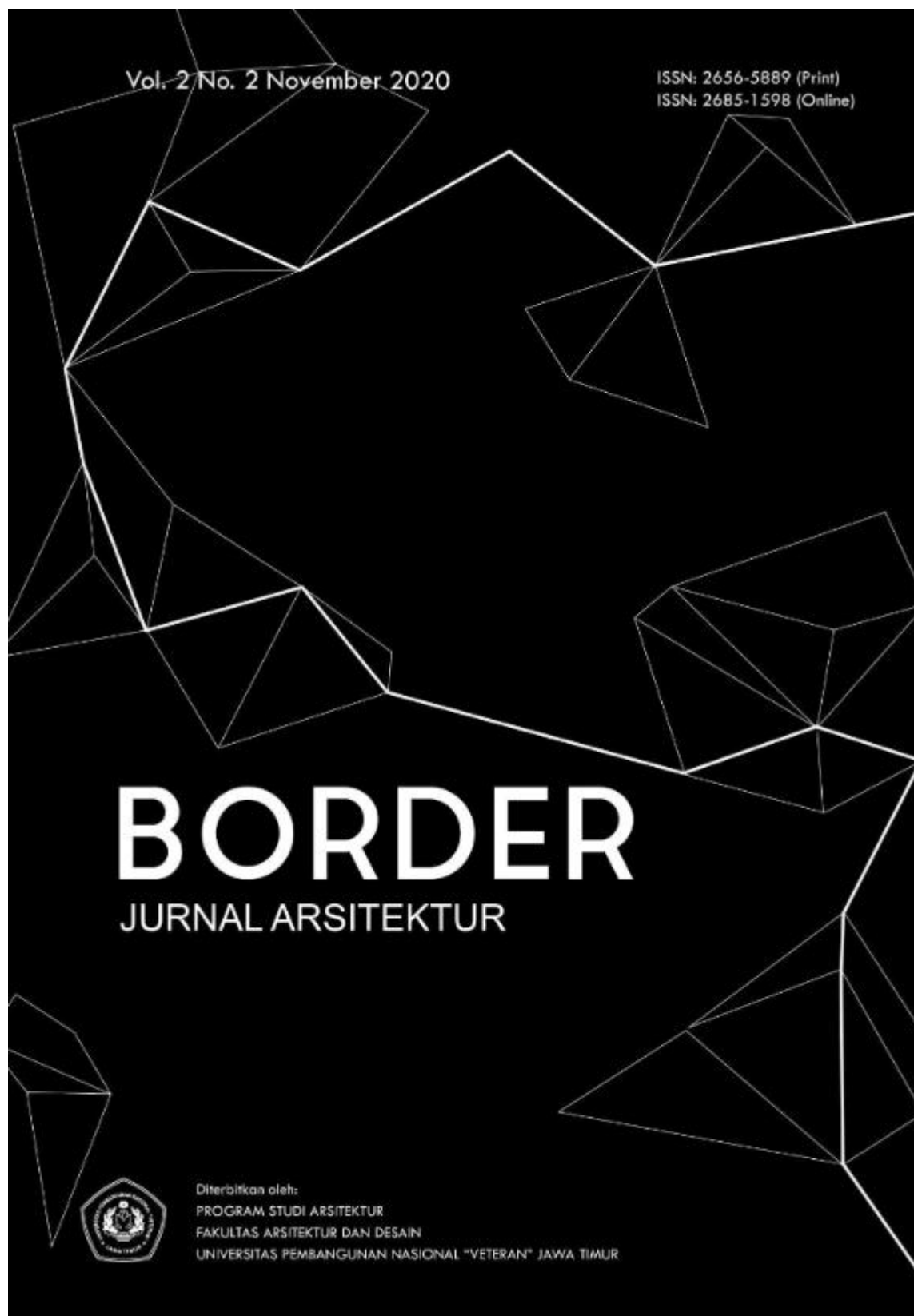


COVER

<http://border.upnjatim.ac.id/index.php/border/issue/view/5/JURNAL%20BORDER%20VOL%202%20No%202%20November%202020>



DAFTAR ISI

<http://border.upnjatim.ac.id/index.php/border/issue/view/5/JURNAL%20BORDER%20VOL%202%20No%202%20November%202020>

BORDER (Jurnal Arsitektur) Vol. 2, No. 2, November 2020, 65-136
e-ISSN 2685 -1598 p-ISSN 2656 - 5889

BORDER

JURNAL ARSITEKTUR

DAFTAR ISI

- 65-80** **KAJIAN KONSEP IMAGEABILITY DAN PERMEABILITY DALAM PENGEMBANGAN KAWASAN PUSAT KOTA KOWLOON HONG KONG**
Putra Fajar, Ari Widyati Purwantiasning
- 81-94** **KAJIAN PENATAAN KAWASAN PERUMAHAN DAN PERMUKIMAN KELURAHAN RAWA BADAK UTARA – KOJA**
Puji Wijanarko, Novalinda Novalinda, Wakyudi Wakyudi
- 95-106** **SEJARAH PERKEMBANGAN KAMPUNG MADRAS DI MEDAN**
Adam Kurniawan
- 107-114** **STUDI PERBANDINGAN IMPLEMENTASI AR & VR DALAM DESAIN ARSITEKTUR**
Bramasta Putra Redyantanu
- 115-126** **KAJIAN TIPOLOGI FASAD MUSEUM WAYANG KEKAYON YOGYAKARTA DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR VERNAKULAR JAWA TENGAH**
Brian Muhammad Dhiaulhaq, Wiwik Dwi Susanti
- 127-134** **PERANCANGAN OUTLET FASHION DENGAN TEMA LOCAL PRIDE SEBAGAI UPAYA MEMPERTAHANKAN PRODUK DALAM NEGERI**
Muhamad Reiza Pahlawan, Eva Elviana

INDEKS ARTIKEL [Volume 2, Nomor 2, November 2020]

INDEKS PENULIS [Volume 2, Nomor 2, November 2020]

UCAPAN TERIMA KASIH

DAFTAR EDITOR

<http://border.upnjatim.ac.id/index.php/border/about/editorialTeam>

Editor in Chief:

Adibah Nurul Yunisya | Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

[Google Scholar](#) | [Scopus ID : 57218172202](#)

Editorial Boards:

Muchlisiniyati Safeyah | Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

[Google Scholar](#) | [Scopus ID : 57189684932](#)

Eva Elviana | Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

[Google Scholar](#) | [Scopus ID : 57189684739](#)

Salmina Wati Ginting | Universitas Sumatera Utara

[Google Scholar](#) | [Scopus ID : 57211274492](#)

Fairuz Mutia | Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

[Google Scholar](#) | [Scopus ID : 57218164740](#)

Muhammad Nelza Mulki Iqbal | Institut Teknologi Nasional Malang

[Google Scholar](#)

Heru Prasetyo | Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

[Google Scholar](#)

Azkia Avenzoar | Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

[Google Scholar](#)

Vijar Galax Putra Jagat Paryoko | Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

[Google Scholar](#)

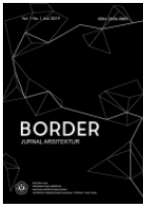
Web Admin:

Muhammad Abiel Laits Qatadah | Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

BUKTI INDEX

<https://journals.indexcopernicus.com/search/details?id=69713&lang=pl>

Border : Jurnal Arsitektur



Tytuł angielski: Border : Journal of Architecture
ISSN: 2656-5889 (print), 2685-1598 (online)
GICID: *b/d*
DOI: 10.33005
Strona internetowa: <http://border.upnjatim.ac.id/index.php/border/index>
Wydawca: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Kraj: ID
Języki publikacji: EN ID

Zdeponowane publikacje: 1 > Pełna treść: 100% | Abstrakt: 100% | Słowa kluczowe: 100% | Referencje: 100%

Wydania i zawartość

Opis czasopisma

Dane szczegółowe

Profil naukowy

Redakcja

Wydawca

Wskaźniki

Jurnal BORDER merupakan jurnal yang diterbitkan oleh Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, UPN "Veteran" Jawa Timur yang mewadahi hasil-hasil penelitian dan produk pemikiran ilmiah bidang arsitektur dan lingkungan binaan. Jurnal BORDER menerima artikel baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. Jurnal ini akan diterbitkan sebanyak 2 (dua) kali setahun, yaitu pada bulan Juni dan Nopember dan setiap artikel akan ditinjau oleh reviewer independen dengan keahlian pada bidang arsitektur dan lingkungan binaan.

Indeksowane w ICI Journals Master List 2020

ICV 2020: 57.70

Oceny archiwalne >

Cytowania: Coming soon

Punktacja MEIN: b/d

Oceny archiwalne >

Skontaktuj się z:

✉ **Redakcja czasopisma** (Uwagi, Prośby, Informacje)

✉ **Index Copernicus** (Zgłoszenia, Pytania, Sugestie)

BUKTI KORESPONDENSI

ARTIKEL JURNAL

Judul Artikel : STUDI PERBANDINGAN IMPLEMENTASI AR & VR DALAM DESAIN
ARSITEKTUR

Jurnal : Jurnal Border Prodi Arsitektur Universitas Pembangunan Nasional
Veteran Jawa Timur
Volume 2, Nomor 2 Tahun 2020
Halaman 109-116

Penulis : Bramasta Putra Redyantanu

No	Perihal	Tanggal
1	Bukti Submit Artikel	29 Oktober 2020
2	Bukti Arahan Review	24 November 2020
3	Bukti Submit Revisi	24 November 2020
4	Bukti Penerimaan Revisi	02 Desember 2020
5	Bukti Publikasi Artikel	04 Desember 2020



Adibah Nurul Yunisya <smtp@upnjatim.ac.id>
to me ▾

Oct 29, 2020, 8:33 PM ☆ ↶ ⋮

bramasta putra redyantanu:

Thank you for submitting the manuscript, "COMPARATIVE STUDY OF AR & VR IMPLEMENTATION IN ARCHITECTURAL DESIGN" to **BORDER**. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Submission URL: <http://border.upnjatim.ac.id/index.php/border/authorDashboard/submission/66>
Username: bramasta

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Adibah Nurul Yunisya

BORDER

Thank you for your response.

Noted with thanks.

Thanks a lot.

Formulir review artikel ilmiah Jurnal BORDER

Artikel dinilai dengan skala nilai 1 s.d. 4, dengan skor terendah 1 dan skor tertinggi 4. Artikel ilmiah ditelaah dan di berikan skor penilaian dengan poin-poin sebagai berikut:

JUDUL ARTIKEL :

STUDI PERBANDINGAN IMPLEMENTASI AR & VR DALAM DESAIN ARSITEKTUR

1. Format artikel
Keterbacaan penulisan artikel mengikuti format dalam template
NILAI: ... [4]
2. Abstrak
Keteraturan isi abstrak dan kemudahan abstrak dipahami. Isi abstrak : latar-belakang, tujuan, metode, dan temuan. Masing-masing satu atau dua kalimat
NILAI: ... [3]
3. Latar Belakang
Relevansi latar-belakang dengan tujuan penelitian.
NILAI: ... [3]
4. State of the Art
Pembahasan pengetahuan terkini dengan mengacu pustaka yang relevan.
NILAI: ... [2]
5. Permasalahan
Kejelasan pernyataan permasalahan dan relevansi permasalahan dengan latar-belakang dan tujuan.
NILAI: ... [3]
6. Tujuan
Kejelasan tujuan dan representasi tujuan dalam judul artikel.
NILAI: ... [3]
7. Metode Penelitian
Penjelasan metode pengumpulan data dan analisis data. Angka semakin kecil apabila artikel tanpa data dan cenderung ditulis berdasarkan opini.
NILAI: ... [3]
8. Hasil Analisis
Validitas (kebenaran/kesahihan) dan reliabilitas (kepercayaan) hasil analisis.
NILAI: ... [4]
9. Pembahasan
Kualitas diskusi dan interpretasi terhadap hasil analisis (mengacu kembali kajian pustaka, menggunakan penalaran yang masuk akal, dan memetakan kebaruan penelitian).
NILAI: ... [2]
10. Kesimpulan

Deskripsi ringkas temuan dan relevansi temuan yang diungkap dengan tujuan penelitian.

NILAI: ... [3]

11. Daftar Pustaka

Kecukupan jumlah pustaka yang diacu. Jumlah pustaka dibagi 4. Jika jumlah pustaka 12, skor 3. Jika pustaka lebih dari 20, skor maksimal 5.

NILAI: ... [2]

12. Judul Artikel

Tingkat judul artikel merepresentasikan isi.

NILAI: ... [2]

13. Penggunaan Bahasa Inggris

Ketelitian dalam mengikuti standar penulisan Bahasa Indonesia yang baik, kejelasan Subjek-Predikat-Objek, dan kemudahan kalimat dipahami.

NILAI: ... [3]

Komentar dan Saran

1. Teknik sitasi yang digunakan penulis tidak konsisten. Penulis perlu memperbaiki teknik sitasi dengan teknik sitasi Harvard
2. Subab kajian pustaka perlu dilebur ke dalam subbab hasil dan diskusi, karena Jurnal tidak mengenal kajian pustaka yang seyogyanya sudah tercantum dalam pembahasan hasil dan diskusi.
3. Penulis perlu mengelaborasi beberapa pembahasan terkait contoh-contoh AR dan VR yang disebutkan dalam artikel agar pembaca dapat lebih memahami isi tulisan.

Rekomendasi

Artikel dapat diterima dengan perbaikan (minor)

to me

Indonesian > English Translate message

Turn off for: Indonesian x

Yth Bramasta Putra Redyantanu,

Review dari kedua mitra bestari telah diunggah, penulis diharapkan dapat memperbaiki artikel seperti yang telah tertera dalam review mitra bestari. Diharapkan artikel revisi dapat diunggah selambat-lambatnya pada tanggal 29 November 2020 agar dapat dipublikasi pada periode publikasi Vol 2 No 2 bulan November 2020. Atas perhatiannya kami sampaikan terima kasih.

Tertanda,

Tim editor Jurnal **Border**

Reviewer A:

Recommendation: Revisions Required

Reviewer B:

Recommendation: Revisions Required

Notifications



[BORDER] Editor Decision

2020-11-24 12:03 PM

Yth Bramasta Putra Redyantanu,

Review dari kedua mitra bestari telah diunggah, penulis diharapkan dapat memperbaiki artikel seperti yang telah tertera dalam review mitra bestari. Diharapkan artikel revisi dapat diunggah selambat-lambatnya pada tanggal 29 November 2020 agar dapat dipublikasi pada periode publikasi Vol 2 No 2 bulan November 2020. Atas perhatiannya kami sampaikan terima kasih.

Tertanda,

Tim editor Jurnal **Border**

Reviewer A:

Recommendation: Revisions Required

Reviewer B:

Recommendation: Revisions Required

BORDER Jurnal Arsitektur, Vol. No., Bulan 2020
ISSN 2656-5189 (cetak) / ISSN 2685-1398 (online)STUDI PERBANDINGAN IMPLEMENTASI AR & VR DALAM
DESAIN ARSITEKTUR

ABSTRAK

Perancangan arsitektur adalah merupakan proses perancangan lingkungan binaan, untuk mencapai tujuan tertentu. Di dalam prosesnya, perancangan arsitektur akan melalui banyak tahapan, dari konsep, gambar rancang sampai pada proses pembangunan. Arsitek diharapkan mampu menginterpretasikan ide desain mereka pada klien, untuk mencapai sebuah kesepakatan ide desain. Media komunikasi yang dipakai mulai dari media konvensional seperti gambar dan maket, animasi video bergerak, sampai pada penerapan teknologi *augmented reality* dan *Virtual Reality*. Studi ini berupaya memaparkan karakter penggunaan masing-masing teknologi tersebut, sehingga perancang arsitektur nantinya dapat secara tepat guna menggunakan media media tersebut dalam proses desain mereka.

Kata-kunci: *Augmented Reality*, *Virtual Reality*, Arsitektur

Reviewer Jurnal BORDER
Perlu dipaparkan mengenai metode penelitiannya secara singkat. Sebagai pembaca mendapatkan informasi yang lengkap, yaitu dari latar belakang penelitian, tujuan, metode, dan kesimpulan secara singkat, dari abstrak yang dimilikinya

COMPARATIVE STUDY OF AR & VR IMPLEMENTATION IN
ARCHITECTURAL DESIGN

ABSTRACT

Architectural design is a process of creating built environment, to achieve certain goals. Within the process, there are several steps of design, start from conceptual design, technical drawing, until the construction stage. Architect needs to present their idea to clients, to reach an agreement on building design. Architect can use old school technic to communicate their idea, such as manual drawing, scale model, animation, but also the recent technology such as *Augmented Reality* and *Virtual Reality*. This study seeks to find the character of each of these technologies, so that architect can appropriately use these media in their designs process.

Keywords: *Augmented Reality*, *Virtual Reality*, Architecture

Reviewer Jurnal BORDER
Menyatakan

Menyatakan secara singkat

PENDAHULUAN

Desain arsitektur tidak lepas dari bagaimana sebuah lingkungan binaan dapat dirancang untuk mendapatkan kondisi yang lebih baik dibandingkan sebelumnya. Kata kunci keberhasilan sebuah desain arsitektur adalah ketepatan ide untuk menanggapi konteks, keberhasilan penyampaian ide ke klien, serta nantinya ide tersebut dapat diimplementasikan sesuai dengan gambar rancang. Dalam proses desain, terutama pada tahap presentasi ide, arsitek tak jarang menggunakan media model, baik model nyata maupun model digital (Chang & Szalazai, 2000).⁴ Dengan kemajuan teknologi masa kini, teknologi seperti *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) juga dapat membantu proses presentasi desain arsitektur. Simulasi desain digital yang biasanya hanya dapat dirasakan dengan melihat layar monitor, sekarang dapat dirasakan lebih nyata dengan bantuan 2 jenis teknologi tersebut. Semakin maraknya implementasi kedua teknologi tersebut, membuat arsitek memiliki beragam jenis media presentasi ide desain. Studi ini berupaya mengkomparasi 2 teknologi visual tersebut, sehingga karakter penggunaan masing-masing dapat tepat guna dalam sebuah proses rancangan maupun presentasi ide tentang bangunan.

Reviewer Jurnal BORDER
Gaya sitasi kurang jelas karena gaya sitasi ini menggunakan dua gaya sitasi. Bila penulis menggunakan gaya sitasi Harvard, tidak perlu mencantumkan nomor. Namun bila penulis menggunakan gaya sitasi Vancouver, tidak perlu mencantumkan nama dan tahun sumber karena sudah diawali oleh nomor. Jurnal Border menggunakan gaya sitasi Harvard, sehingga penulis cukup menuliskan nama dan tahun sumber saat melakukan sitasi.

Reviewer Jurnal BORDER
Perlu ditambahkan informasi tentang penelitian yang serupa yang pernah ditulis sebelumnya, sehingga pembaca dapat memahami dengan jelas posisi penelitian penulis dibandingkan penelitian dengan tema serupa sebelumnya.

METODE

Studi ini merupakan studi kualitatif komparatif. Sebagai data dan fakta, akan disajikan ragam penerapan teknologi AR dan VR dalam dunia desain arsitektur. Kemudian dari ragam implementasi tersebut, akan dicoba untuk disimpulkan karakter dari masing-masing teknologi. Kemudian dari masing-masing karakter tersebut, akan coba diperbandingkan untuk kemudian dikaitkan dengan implementasi dalam bidang arsitektur. Dari proses di atas, akan dicapai sebuah tabel kesimpulan komparasi keduanya, serta ketepatan penggunaannya dalam proses desain ke depannya.

KAJIAN PUSTAKA

Teknologi proyeksi digital, tidak berhenti pada sistem satu arah seperti yang sudah banyak dikenal sebelumnya. Kemajuan teknologi terus mendorong kemajuan alat alat digital untuk dapat menghadirkan sensasi ruang maya yang makin mendekati kenyataan. *Augmented Reality* (AR) merupakan sebuah metode menggabungkan dunia nyata dan dunia digital virtual, sehingga batas di antaranya menjadi tidak terasa. *Titik beratnya* adalah pada kenyataan yang ditambahkan dengan elemen berbasis digital (Brian, 2012).⁵ Cara kerja *Augmented Reality* adalah menggabungkan benda digital maya, baik itu dua dimensi tiga dimensi, ke dalam sebuah lingkungan nyata. Benda benda maya tersebut, dengan bantuan alat tertentu, diproyeksikan pada dunia nyata secara waktu yang nyata (*realtime*).

Reviewer Jurnal BORDER
Selainnya ragam-ragam penelitian yang akan dikaji diperbandingkan secara singkat di bagian metode agar pembaca dapat dengan jelas memahami alasan pemilihan ragam penelitian tersebut dalam kajian artikel penulis.

Reviewer Jurnal BORDER
Jurnal border tidak menggunakan subbab kajian pustaka. Sehingga bagian ini dapat dihilangkan dalam pembahasan subbab metodologi dan pembahasan.

**Bramasta Putra Redyantanu** <bramasta@petra.ac.id>

to azkia ▾

Tue, Nov 24, 2020, 8:06 PM

Kepada Jurnal **Border**

Terima kasih atas reviewnya, berikut saya emailkan teks yang telah direvisi berdasarkan catatan reviewer

Terima kasih atas perhatiannya

Salam

--

--

BRAMASTA PUTRA REDYANTANU, ST, MT

bramasta@petra.ac.id | ret088@gmail.com

+6281330701810

@bramastaredy

bramastaredy.com

[BORDER] Keputusan Hasil Review Artikel Revisi Inbox x

azkia avenzoar <smt@upnjatim.ac.id>
to me ▾

Wed, Dec 2, 2020, 8:10 AM



🌐 Indonesian ▾ > English ▾ [Translate message](#)

[Turn off for: Indonesian](#) x

Yth Bramasta Putra Redyantanu,

Terima kasih telah mengirimkan artikel revisi dengan judul

"COMPARATIVE STUDY OF AR & VR IMPLEMENTATION IN ARCHITECTURAL DESIGN"

Berdasarkan hasil *review*, artikel tersebut dinyatakan DITERIMA untuk dipublikasikan di Jurnal **BORDER**. Selanjutnya artikel akan memasuki proses *layouting*, *copyedit*, dan produksi.

Demikian informasi ini dapat kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,

Azkia Avenzoar
UPN "Veteran" Jawa Timur
azkiaave.ar@upnjatim.ac.id

Editor Jurnal **BORDER**

Notifications**[BORDER]** Keputusan Hasil Review Artikel Revisi

2020-12-02 01:10 AM

Yth Bramasta Putra Redyantanu,

Terima kasih telah mengirimkan artikel revisi dengan judul

"COMPARATIVE STUDY OF AR & VR IMPLEMENTATION IN ARCHITECTURAL DESIGN"

Berdasarkan hasil *review*, artikel tersebut dinyatakan DITERIMA untuk dipublikasikan di Jurnal **BORDER**. Selanjutnya artikel akan memasuki proses *layouting*, *copyedit*, dan produksi.

Demikian informasi ini dapat kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,

Azkia Avenzoar
UPN "Veteran" Jawa Timur
azkiaave.ar@upnjatim.ac.id

Editor Jurnal **BORDER**

<https://doi.org/10.33005/border.v2i2.66>

BORDER

Jurnal Arsitektur



Published By:
Program Studi Arsitektur Fakultas Arsitektur dan Desain
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

ISSN (Cetak): 2656-5889
ISSN (Online): 2685-1598

Home About For Authors Our Policy Announcements Archives Search bramasta 0

Home / Archives / Vol 2 No 2 (2020): NOVEMBER 2020 / Articles

STUDI PERBANDINGAN IMPLEMENTASI AR & VR DALAM DESAIN ARSITEKTUR

Bramasta Putra Redyantanu
Universitas Kristen Petra

DOI: <https://doi.org/10.33005/border.v2i2.66>

Keywords: arsitektur, augmented reality, virtual reality

Abstract

Perancangan arsitektur adalah merupakan proses perancangan lingkungan binaan, untuk mencapai tujuan tertentu. Di dalam prosesnya, perancangan arsitektur akan melalui banyak tahapan, dari konsep, gambar rancang sampai pada proses pembangunan. Arsitek diharuskan mampu mempresentasikan ide desain mereka pada klien, untuk mencapai sebuah kesepakatan ide desain. Media komunikasi yang dipakai mulai dari media konservatif seperti gambar dan maket, animasi video bergerak, sampai pada penerapan teknologi *Augmented Reality* dan *Virtual Reality*. Studi ini berupaya menemukan karakter penggunaan masing-masing teknologi tersebut melalui kajian studi kepustakaan, melakukan perbandingan serta menyimpulkan karakter masing-masing sehingga perancang arsitektur nantinya dapat secara tepat guna menggunakan media media tersebut dalam proses desain mereka.

References

Chang, D., & Szalapai, P. (2000). A study of digital presentation techniques in architecture.

Chen, W.-H. (2010). An investigation into web-based panoramic video virtual reality with reference to the virtual zoo. January, 1–335.
<http://hdl.handle.net/2086/3424>

Cirilus, A., & Brigrmanis, K. B. (2013). 3D outdoor augmented reality for architecture and urban planning. *Procedia Computer Science*.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.009>

Fauzi, M., & Adler, J. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Buku Pembelajaran Pengenalan Hewan Pada Anak Usia Dini Berbasis Android. 1–7.
<http://kepo.unikom.ac.id/id/eprint/4495>

Mihelj, M., Novak, D., & Beguš, S. (2014). Virtual Reality Technology and Applications. *Intelligent Systems, Control and Automation: Science and Engineering*.

Putro, H. T., Yogyakarta, U. T., Reality, V., An, A., For, A., & Heritage, D. (2015). Kajian Virtual Reality Makalah Studi Mandiri Kajian Virtual Reality Program Studi Teknik Arsitektur dan Perencanaan Oleh Pembimbing : Ir . Jatmika Adi Suryabrata ., MSc ., Ph . D . January.

Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2003). Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design. In *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*. <https://doi.org/10.1162/105474603322391668>

Syafri, R. S. (2019). Penerapan Sederhana Virtual Reality Dalam Presentasi Arsitektur. *NALARs*, 19(1), 29. <https://doi.org/10.24853/nalar.19.1.29-40>



PDF Full Text

Published
2021-04-12

How to Cite
Redyantanu, B. (2021). STUDI PERBANDINGAN IMPLEMENTASI AR & VR DALAM DESAIN ARSITEKTUR. *Border: Jurnal Arsitektur*, 2(2), 109–116.
<https://doi.org/10.33005/border.v2i2.66>

More Citation Formats

Issue:
Vol 2 No 2 (2020): NOVEMBER 2020

Section:
Articles

Authors whose article is accepted for publication and or published on BORDER Journal are agree to the following terms:

1. Authors retain copyright and grant journal the publishing right of the work simultaneously under Open-Access License that allows others to share the work with acknowledgement of the work's authorship and initial publication in this journal.

2. Authors are able to enter into separate or additional contractual arrangements for non-exclusive distribution of the journal's published version of the work (e.g., post it to an institutional repository or publish it in a book), with an acknowledgment of its initial publication in this journal.

QUICK MENU

- 📄 Submission
- 🔍 Focus and Scope
- 👤 Editorial Team
- 📄 Review Process
- 🔒 Open Access Statement
- 📄 Publication Ethics
- 📄 Plagiarism Policy
- 📄 Copyright Notice
- 📄 Author Guidelines

ARTICLE TEMPLATE



ISSN



pISSN: 2656-5889 eISSN: 2685-1598

INDEXES IN



Information

For Readers

For Authors

For Librarians

VISITOR

Visitors

🇮🇩 ID 5,771	🇨🇳 CN 37
🇺🇸 US 896	🇮🇳 IN 17
🇫🇷 FR 70	🇪🇪 EE 12
🇯🇵 JP 61	🇩🇪 DE 11
🇺🇾 UY 41	🇸🇬 SG 10

Pageviews: 17,099



00008470

View My Stats



Editor Dimensi <dimensi.arch@petra.ac.id>
to me, Altrerosje ▾

Sun, Oct 24, 2021, 12:52 PM ★ ↶ ⋮

Dear Bramasta Putra Redyantanu, Altrerosje Asri:

We have reached a decision regarding your submission to **DIMENSI**: Journal of Architecture and Built Environment, "IMPACT OF SIMPLE VIRTUAL TECHNOLOGY APPLICATION IN ARCHITECTURAL EDUCATION: IMPACT OF SIMPLE VIRTUAL TECHNOLOGY APPLICATION IN ARCHITECTURAL EDUCATION".

Our decision is to: Accept Submission with Minor Revision

Please revise the minor typo found in your manuscript and submit it within two weeks.

We suggest you to mark the revised part. You can add some explanations responding the reviewers' comment on the end of the manuscript.

Reviewer A:

Recommendation: Accept Submission

The clarity of the title to its contents

Excellent

The origin of the article

Good

The quality of the Abstract

Good

The intelligibility paper arrangement

Good

The quality of the research paper

Good

The methodology of the research

Good

The finding issues

Excellent

The analysis written

Good

The right references (80% major topic and between 10 year)

Good

Citing other important References

Good

Overall clearness and structure of the paper

Excellent

The right format and written of the tables and graphics

Good

Detailed comments: Feel free to make comments and notes on the manuscript as feedback to author(s) to revise the manuscript.

1. Overall, a good paper.
 2. Some typos
-

Notifications



[dimensi] Editor Decision

2021-10-24 12:51 PM

Dear Bramasta Putra Redyantanu, Altrerosje Asri:

We have reached a decision regarding your submission to DIMENSI: Journal of Architecture and Built Environment, "IMPACT OF SIMPLE VIRTUAL TECHNOLOGY APPLICATION IN ARCHITECTURAL EDUCATION: IMPACT OF SIMPLE VIRTUAL TECHNOLOGY APPLICATION IN ARCHITECTURAL EDUCATION".

Our decision is to: Accept Submission with Minor Revision

Please revise the minor typo found in your manuscript and submit it within two weeks.

We suggest you to mark the revised part. You can add some explanations responding the reviewers' comment on the end of the manuscript.



Bramasta Putra Redyantanu <bramasta@petra.ac.id>

to Editor, Altrerosje ▾

Sun, Oct 24, 2021, 2:38 PM ☆ ↶ ⋮

Dear DIMENSI Editor,

Through this email, we will send you a revised article according to the previous directions. In general, we have rewritten many sentences, apart from checking the typo, hope this helps. In addition, we also added some additional references related to the introduction and literature study. If something is still not proper, we ask for directions for further improvement. We also uploaded the revised article document on the [DIMENSI](#) website (24 Oct 2021)

Round 1

Round 1 Status
Revisions have been submitted.

Notifications
[Informal Editor Decision](#) 2021-10-24 12:51 PM

Reviewer's Attachments [Q Search](#)
No files

Revisions [Q Search](#) [Upload File](#)

37246-1	Article Text, REV1 - Template DIMENSI - EDITEN.doc	October 24, 2021	Article Text
---------	--	------------------	--------------

Review Discussions [Add discussion](#)

Name	Room	Last Reply	Replies	Closed
No items				

Thank you for the review and support

Regards

Bramasta Putra Redyantanu, ST, MT, IAI
Prodi Arsitektur
Universitas Kristen Petra
bramasta@petra.ac.id
[+6281330701810](tel:+6281330701810)



↶ Reply

↶ Reply all

➦ Forward

Revisions

[Q Search](#)[Upload File](#)

▶	37246-1	Article Text, REV1 - Template DIMENSI - EDITEN.doc	October 24, 2021	Article Text
---	---------	--	------------------	--------------

[dimensi] Editor Decision Inbox x



Editor Dimensi <dimensi.arch@petra.ac.id>
to me, Altrerosje ▾

Sun, Dec 12, 2021, 8:44 PM



Dear Bramasta Putra Redyantanu, Altrerosje Asri:

We have reached a decision regarding your submission to **DIMENSI** (Journal of Architecture and Built Environment), "IMPACT OF SIMPLE VIRTUAL TECHNOLOGY APPLICATION IN ARCHITECTURAL EDUCATION: IMPACT OF SIMPLE VIRTUAL TECHNOLOGY APPLICATION IN ARCHITECTURAL EDUCATION".

Our decision is to: accept for publication

DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment)
Published by: Institute of Research and Community Outreach Petra Christian University
Jl. Siwalankerto 121-131 Surabaya 60236 Indonesia Phone : +62-31-2983139, 2983147 Fax : +62-31-8436418, 8492562

Thank you for informing me.

Noted with thanks.

Thank you for your response.

↩ Reply

↩ Reply all

➦ Forward

Notifications



[dimensi] Editor Decision

2021-12-12 08:44 PM

Dear Bramasta Putra Redyantanu, Altrerosje Asri:

We have reached a decision regarding your submission to **DIMENSI** (Journal of Architecture and Built Environment), "IMPACT OF SIMPLE VIRTUAL TECHNOLOGY APPLICATION IN ARCHITECTURAL EDUCATION: IMPACT OF SIMPLE VIRTUAL TECHNOLOGY APPLICATION IN ARCHITECTURAL EDUCATION".

Our decision is to: accept for publication

DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment)

Published by: Institute of Research and Community Outreach Petra Christian University

Jl. Siwalankerto 121-131 Surabaya 60236 Indonesia Phone : +62-31-2983139, 2983147 Fax : +62-31-8436418, 8492562

<https://doi.org/10.9744/dimensi.48.2.87-96>[Home](#) / [Archives](#) / Vol. 48 No. 2 (2021): DECEMBER 2021 / [Articles](#)

IMPACT OF SIMPLE VIRTUAL TECHNOLOGY APPLICATION IN ARCHITECTURAL EDUCATION

Bramasta Putra Redyantanu

Petra Christian University

Altrerosje Asri

Petra Christian University

DOI: <https://doi.org/10.9744/dimensi.48.2.87-96>

Keywords: Virtual reality, augmented reality, architectural presentation

Abstract

The development of technology cannot be separated from the development of science, including the learning method. There is an elective course named Virtual Reality Architecture in Architecture Department of Petra Christian University. This course focuses on the process of learning architecture at the stage of presenting and communicating ideas. The virtual technology used as a learning method includes three types of technology, animation, augmented reality and virtual reality. The three technologies are elaborated as a simulation method. The simplicity of its application can be seen in the support for hardware, software, and special devices used by students in their daily lives. This study aims to test the achievement of goals at the final level of learning. Students who have attended this lecture are then interviewed and observed, in relation to proving whether this simple virtual technology can be a supporter in the learning process in the architecture study program.

Author Biography

Bramasta Putra Redyantanu, Petra Christian University

Architecture Design Lecturer at Petra Christian University



PDF

PUBLISHED

2021-12-16

ISSUE

Vol. 48 No. 2 (2021):
DECEMBER 2021

SECTION

Articles

LICENSE

STUDI PERBANDINGAN IMPLEMENTASI AR & VR DALAM DESAIN ARSITEKTUR

Bramasta Putra Redyantanu^{1*}

¹Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen petra, Jalan Siwalankerto No. 121-131 Wonocolo,
Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

*Bramasta@petra.ac.id

ABSTRAK

Perancangan arsitektur adalah merupakan proses perancangan lingkungan binaan, untuk mencapai tujuan tertentu. Di dalam prosesnya, perancangan arsitektur akan melalui banyak tahapan, dari konsep, gambar rancang sampai pada proses pembangunan. Arsitek diharuskan mampu mempresentasikan ide desain mereka pada klien, untuk mencapai sebuah kesepakatan ide desain. Media komunikasi yang dipakai mulai dari media konservatif seperti gambar dan maket, animasi video bergerak, sampai pada penerapan teknologi *Augmented Reality* dan *Virtual Reality*. Studi ini berupaya menemukan karakter penggunaan masing-masing teknologi tersebut melalui kajian studi kepustakaan, melakukan perbandingan serta menyimpulkan karakter masing masing sehingga perancang arsitektur nantinya dapat secara tepat guna menggunakan media media tersebut dalam proses desain mereka.

Kata-kunci: Arsitektur ; *Augmented Reality*; *Virtual Reality*

COMPARATIVE STUDY OF AR & VR IMPLEMENTATION IN ARCHITECTURAL DESIGN

ABSTRACT

Architectural design is a process of creating built environment, to achieve certain goals. Within the process, there are several steps of design, start from conceptual design, technical drawing, until the construction stage. Architect needs to present their idea to client, to reach an agreement on building design. Architect can use old school technic to communicate their idea, such as manual drawing, scale model, animation, but also the recent technology such as Augmented Reality and Virtual Reality. This study seeks to find the character of the use of each of these technologies through literature study, make comparisons, and conclude each character so that architectural designers can use these media appropriately in their design process.

Keywords: *Architecture*; *Augmented Reality*; *Virtual Reality*

PENDAHULUAN

Desain arsitektur tidak lepas dari bagaimana sebuah lingkungan binaan dapat dirancang untuk mendapatkan kondisi yang lebih baik dibandingkan sebelumnya. Kata kunci keberhasilan sebuah desain arsitektur adalah ketepatan ide untuk menanggapi konteks, keberhasilan penyampaian ide ke klien, serta nantinya ide tersebut dapat diimplementasikan sesuai dengan gambar rancang. Dalam proses desain, terutama pada tahap presentasi ide, arsitek tak jarang menggunakan media model, baik model nyata maupun model digital (Chang & Szalapaj, 2000). Dengan kemajuan teknologi masa kini, teknologi seperti *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) juga dapat membantu proses presentasi desain arsitektur. Simulasi desain digital yang biasanya hanya dapat dirasakan dengan melihat layar / monitor, sekarang dapat dirasakan lebih nyata dengan bantuan dua jenis teknologi tersebut. Semakin maraknya implementasi kedua teknologi tersebut, membuat arsitek memiliki beragam jenis media presentasi ide desain. Kemudahan teknologi ini juga telah dibuktikan oleh beberapa penelitian sebelumnya. Beberapa teknologi berupa perangkat keras maupun lunak, ternyata sudah menjadi bagian dari alat-alat keseharian yang digunakan oleh praktisi (Syafri, 2019). Studi ini berupaya membandingkan dua teknologi visual tersebut, sehingga karakter penggunaan masing-masing dapat tepat guna dalam sebuah proses rancang maupun presentasi ide tentang bangunan.

METODE

Studi ini merupakan studi kualitatif komparatif. Sebagai data dan fakta, akan disajikan ragam penerapan teknologi AR dan VR dalam dunia desain arsitektur. Dewasa ini, pemanfaatan AR sebagian besar ada pada kemampuan menampilkan objek tiga dimensi ke dunia nyata. Sehingga, kebutuhan rancang seperti simulasi furnitur, perwujudan maket model ke dunia nyata, saat ini sudah dapat diakomodasi pada tataran digital. Sedangkan secara umum, VR digunakan untuk menstimulasikan dan memvisualisasikan ruang rancang tiga dimensi secara panorama, sehingga impresinya dapat mendekati kenyataan. Kemudian dari ragam implementasi tersebut, akan dicoba untuk disimpulkan karakter dari masing-masing teknologi. Kemudian dari masing-masing karakter tersebut, akan coba diperbandingkan untuk kemudian dikaitkan dengan implementasi dalam bidang arsitektur. Dari proses di atas, akan dicapai sebuah tabel kesimpulan komparasi keduanya, serta ketepatan penggunaannya dalam proses desain ke depannya.

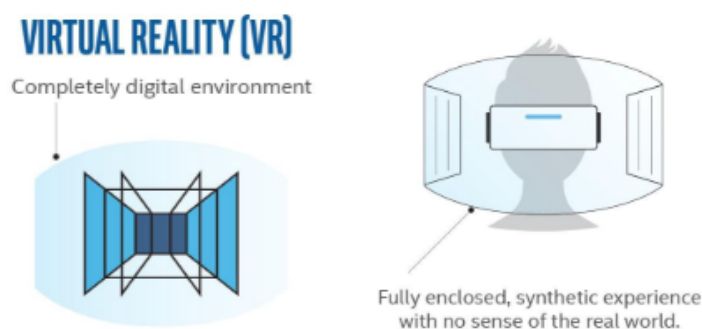
Teknologi proyeksi digital, tidak berhenti pada sistem satu arah seperti yang sudah banyak dikenal sebelumnya. Kemajuan teknologi terus mendorong kemampuan alat-alat digital untuk dapat menghadirkan sensasi ruang maya yang makin mendekati kenyataan. *Augmented Reality* (AR) merupakan sebuah metode menggabungkan dunia nyata dan dunia digital virtual, sehingga batas di antaranya menjadi tidak terasa. Titik beratnya adalah pada kenyataan yang ditambahkan dengan elemen berbasis digital (Fauzi & Adler, 2016). Cara kerja *Augmented Reality* adalah menggabungkan benda digital maya, baik itu dua ataupun tiga dimensi, ke dalam sebuah lingkungan nyata. Benda-benda maya tersebut, dengan bantuan alat tertentu, diproyeksikan pada dunia nyata secara waktu yang nyata (*realtime*) (gambar 1).



Gambar 1. Gambaran *Augmented Reality*

(Sumber: <https://uxplanet.org/augmented-reality-vs-virtual-reality-vs-mixed-reality-an-introductory-guide-5c3dce87bce0>, diakses Januari 2020)

Virtual Reality (VR) merupakan sebuah metode pengaplikasian teknologi multimedia, dimana objek visualisasi tidak hanya dapat dipandang dari satu perspektif saja, melainkan dari berbagai sudut (gambar 2). Hal ini dimungkinkan, karena simulasi desain disajikan secara penuh tiga dimensi (Putro et al., 2015). Cara kerja *Virtual Reality* adalah dengan memunculkan gambar tiga dimensi, yang akan bisa dinikmati secara nyata dengan sejumlah alat-alat tertentu. Teknologi ini memungkinkan orang dapat merasakan dunia maya secara nyata, sehingga seolah merasa terkecoh akan perbedaan di antaranya (Mihelj et al., 2014). Sedikitnya, terdapat empat elemen dasar dari teknologi ini, yaitu lingkungan virtual, keberadaan virtual, tanggapan balik sensori, dan interaktivitas (Sherman & Craig, 2003). Pertama-tama, lingkungan virtual adalah lingkungan maya yang akan diproyeksikan secara membola (*spherical*), sehingga penggunaanya dapat seolah berada di dalamnya. Kedua, keberadaan virtual adalah sebuah perasaan keberadaan seseorang di dalam lingkungan virtual. Hal ini ditandai dengan kemungkinan interaksi di dalam lingkungan virtual tersebut. Ketiga, tanggapan balik sensori adalah umpan balik sensori merupakan komponen utama dari VR. Sistem VR dapat memberikan respon balik terhadap indra manusia (penglihatan, sentuhan dan sebagainya). Terakhir yang keempat, interaktivitas adalah kelebihan VR adalah berupa kemampuannya membuat komunikasi virtual 2 arah. Berbeda dengan teknologi lainnya, kemampuannya memberikan tanggapan ini dapat membuat teknologi ini lebih diminati.



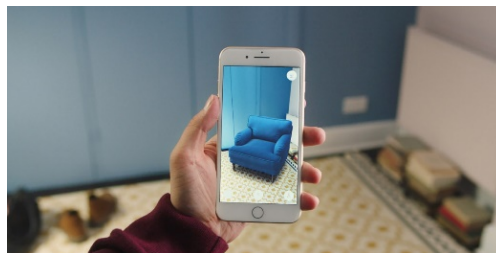
Gambar 2. Gambaran *Virtual Reality*

(Sumber: <https://uxplanet.org/augmented-reality-vs-virtual-reality-vs-mixed-reality-an-introductory-guide-5c3dce87bce0>, diakses Januari 2020)

Untuk mendapatkan pengalaman secara visual dalam teknologi VR, secara umum terdapat dua jenis pendekatan, yaitu Gambar Panorama (*Panoramic Image*) dan Jalan Aktif (*Walkthrough*). Sistem panorama merupakan proyeksi gambar 360 derajat, sedangkan *Walkthrough* merupakan lingkungan tiga dimensi utuh (bukan sekedar proyeksi gambar), di mana pengguna bisa melakukan navigasi, melihat, mendengar dan merasakan sentuhan dari lingkungan virtual tersebut (Chen, 2010).

AR dan VR merupakan jembatan untuk mencapai presentasi visual ke tahap yang lebih lanjut. Ide desain yang sebelumnya hanya dapat dikomunikasikan dengan teknik konvensional, sekarang dapat lebih dirasakan dan lebih interaktif. Hal ini berdampak pada keberhasilan penyampaian ide, karena kondisi nyata hasil pembangunan nantinya, tidak akan berbeda jauh dengan yang dirasakan di proyeksi digital berbasis AR maupun VR.

Beberapa kelebihan serta contoh pemanfaatan AR dalam dunia arsitektur di antaranya adalah dapat mempresentasikan objek desain ke dunia nyata layaknya barang nyata (gambar 3).



Gambar 3. Contoh aplikasi ikea place berbasis AR
(Sumber: Ikea, 2020)

Kemudian kelebihan selanjutnya adalah dapat menggantikan beberapa komponen fisik dalam perancangan (seperti meteran, penggaris, dsb.) (gambar 4) dan menggabungkan ide maya dengan barang nyata (gambar 5).



Gambar 4. Contoh aplikasi *measure* pada iOS berbasis AR
(Sumber: Cnet, 2020)



Gambar 5. Contoh aplikasi morpholio sketsa berbasis AR
(Sumber: <https://www.archdaily.com>, diakses Januari 2020)

Ada beberapa kelebihan VR serta contoh pemanfaatannya dalam arsitektur di antaranya adalah alat-alat yang digunakan makin terjangkau untuk visualisasi 360 derajat yang sederhana (gambar 6), memberikan pengalaman imersif tiga dimensi, sehingga menjadi nilai lebih dibanding teknologi sebelumnya. Selain itu VR dapat meminimalisir revisi, karena proyeksi desain dapat dirasakan layaknya dunia nyata (gap antara persepsi maya dan nyata semakin kecil) (gambar 7), dan simulasi dapat berjalan dengan utuh, karena mencakup keseluruhan elemen desain.



Gambar 6. Contoh cardboard VR
(Sumber: <https://www.archdaily.com>, diakses Januari 2020)

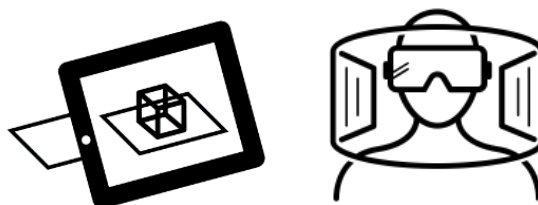


Gambar 7. Contoh visualisasi ruangan berbasis VR
(Sumber: <https://www.autodesk.com>, diakses Januari 2020)

HASIL DAN DISKUSI

Metode / terminologi

AR memakai prinsip penggabungan dunia nyata dan maya, sedangkan VR merupakan visualisasi berbasis maya penuh (gambar 8). AR akan membutuhkan ruangan nyata sebagai basis proyeksi, sedangkan VR tidak membutuhkan elemen nyata sama sekali (Cirulis & Brigmanis, 2013).

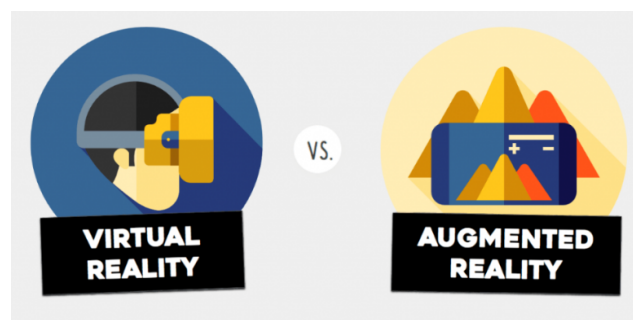


Gambar 8. Perbandingan AR dan VR
(Sumber: <https://thinkmobiles.com/blog/ar-vs-vr/> diakses Januari 2020)

Alat bantu & Aplikasi

AR menggunakan alat penampil (layar) dan aplikasi untuk memproyeksikan barang tiga dimensi. Contohnya IKEA *Place*, di mana aplikasi ini akan menampilkan serta memproyeksikan perabotan yang dijual oleh IKEA, secara tiga dimensi ke dalam ruangan nyata para pelanggan. Alat bantu yang digunakan adalah layar ponsel pintar.

VR menggunakan alat pasang kepala (*head mounted*) serta bisa digunakan dengan atau tanpa aplikasi khusus (hanya berbasis web browser seperti kuula.co, dsb.) (gambar 9). Aplikasi tersebut akan dapat menampilkan visualisasi bersifat panorama, sehingga saat menggerakkan ponsel pintar sebagai penampil, citra yang terlihat seolah bergerak mengikuti gerakan ponsel. Sedangkan apabila penampil menggunakan alat di kepala, gerakan panorama akan mengikuti gerakan kepala pengguna.



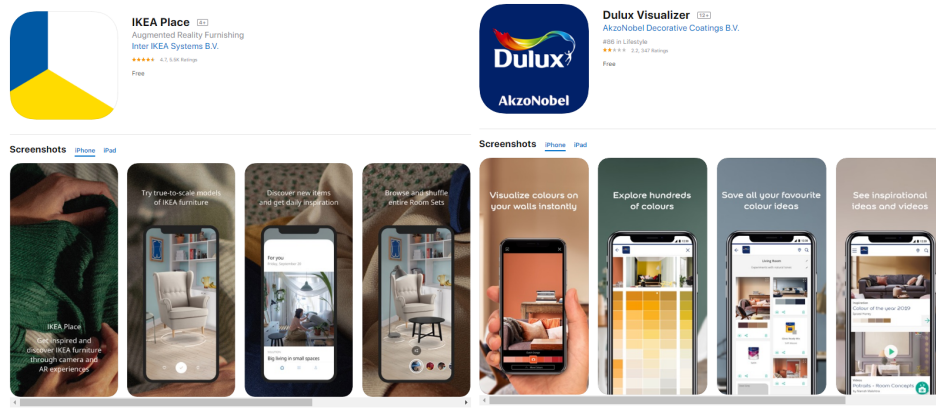
Gambar 9. Contoh perbandingan alat AR VR

(Sumber: <https://www.devteam.space/blog/vr-vs-augmented-reality/>, diakses Januari 2020)

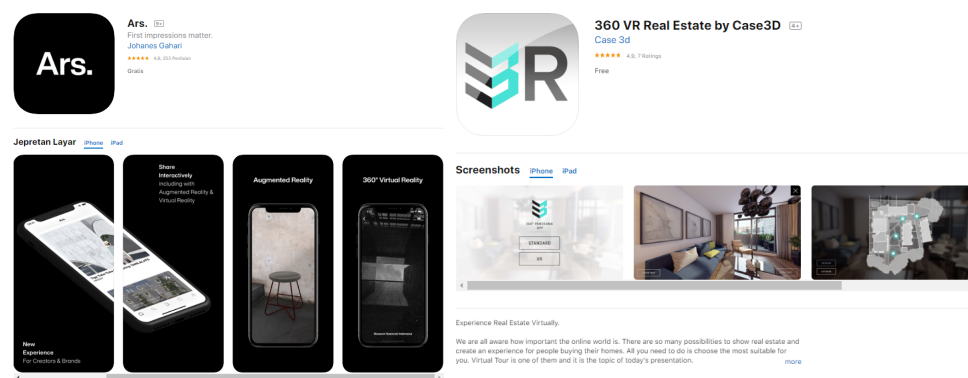
Posisi, Implementasi dan Potensi

AR dalam arsitektur akan lebih banyak dapat berperan pada hal-hal yang bersifat tambahan (perabot baru dalam ruangan eksisting, warna baru pada dinding eksisting, instalasi baru dalam ruang eksisting dan sebagainya). Sedangkan VR dalam arsitektur akan lebih dapat banyak berperan mensimulasi ruangan baru secara utuh, tanpa adanya kebutuhan untuk disesuaikan dengan barang / elemen ruang yang nyata. AR lebih banyak dipakai oleh perusahaan berbasis barang (furnitur perabot, cat, *finishing* dsb.). Sedangkan VR lebih banyak dipakai oleh perusahaan berbasis *property* bangunan (apartemen, konsultan, pengembang kawasan dsb.). Dua aplikasi yang cukup populer menampilkan tambahan kenyataan adalah Dulux *Visualizer* serta Ikea *Place* (gambar 10). Ikea *Place* akan memproyeksikan perabotan tiga dimensi ke dalam ruang nyata pengguna, agar calon pengguna dapat membayangkan kesesuaian perabot pada ruangan milik mereka. Sedangkan Dulux *Visualizer*, akan berupaya menampilkan implementasi warna pada layar ponsel, yang seolah mengubah warna dinding asli pada ruangan pengguna.

Aplikasi Ars. dapat menampilkan beberapa konten virtual secara panorama. Salah satunya adalah pameran Sunyata yang dapat ditampilkan secara realistis, karena kontennya diproduksi dengan menggunakan kamera 360 derajat. Sama halnya dengan aplikasi lain, semisal 360VR *Real Estate* (gambar 11), aplikasi ini membantu menampilkan visualisasi properti secara tiga dimensi, seolah kita dapat mengatur gerakan tampilan ke semua sisi objek tiga dimensi tadi.



Gambar 10. Contoh aplikasi berbasis AR
(Sumber: <https://apps.apple.com/> , diakses Januari 2020)



Gambar 11. Contoh aplikasi berbasis VR
(Sumber: <https://apps.apple.com/> , diakses Januari 2020)

KESIMPULAN

Dari paparan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa teknologi AR dalam dunia desain arsitektur, akan lebih tepat untuk kegiatan simulasi proses desain, sedangkan teknologi VR sendiri lebih maksimal digunakan untuk mempresentasikan hasil desain. AR dapat membantu desain arsitektur saat kaitannya dengan mempresentasikan bagian dari ruang (perabot, elemen-elemen ruang, warna, tekstur dan sebagainya), sedangkan VR dapat membantu secara lebih efektif untuk mempresentasikan keseluruhan ruangan. Teknologi AR dan VR sama-sama membutuhkan bantuan alat (*smartphone* sebagai contoh paling sederhana). AR sendiri sampai saat ini belum dapat dinikmati tanpa bantuan aplikasi tambahan, sedangkan VR bisa (dengan hanya menggunakan aplikasi browser sederhana). Sehingga, VR akan cenderung lebih populer dan mudah dimanfaatkan, dibandingkan dengan AR.

Teknologi AR sifatnya parsial (gabungan maya dan nyata), sedangkan VR punya kemampuan untuk mensimulasi kondisi secara lebih menyeluruh (*full* maya). Sehingga ekspektasi dan kualitas simulasi dapat lebih terintegrasi pada teknologi VR. Sedangkan teknologi AR dapat dipakai saat desain arsitektur berkaitan dengan hal-hal yang bersifat sudah ada (eksisting) seperti renovasi, pemugaran, pengaturan ulang ruangan dan sebagainya. Sedangkan VR dapat dipakai pada desain arsitektur yang mendasarkan keseluruhan desain pada hal yang sama sekali baru.

Teknologi AR dan VR merupakan kedua teknologi yang dapat membantu desain arsitektur. Titik berat AR adalah bagaimana sebuah desain dapat disimulasikan untuk muncul pada dunia nyata (yang sudah ada). Sedangkan VR sebaliknya, teknologi ini memvisualkan secara virtual keseluruhan desain yang bersifat maya. Penggunaan keduanya dalam desain arsitektur dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Saat desain berupa bagian tertentu dari bangunan (perabot, dinding, warna, dsb.), teknologi visualisasi AR adalah teknologi yang tepat. Sedangkan saat desain berupa sebuah desain bangunan utuh, dimana pengalaman ruang menjadi kunci utama untuk dipresentasikan, maka VR menjadi teknologi pembantu yang lebih tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Chang, D., & Szalapaj, P. (2000). A study of digital presentation techniques in architecture.
- Chen, W.-H. (2010). An investigation into web-based panoramic video virtual reality with reference to the virtual zoo. January, 1–335. <http://hdl.handle.net/2086/3424>
- Cirulis, A., & Brigmanis, K. B. (2013). 3D outdoor augmented reality for architecture and urban planning. *Procedia Computer Science*. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.11.009>
- Fauzi, M., & Adler, J. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Buku Pembelajaran Pengenalan Hewan Pada Anak Usia Dini Berbasis Android. 1–7. <http://kepo.unikom.ac.id/id/eprint/4495>
- Mihelj, M., Novak, D., & Beguš, S. (2014). Virtual Reality Technology and Applications. *Intelligent Systems, Control and Automation: Science and Engineering*.
- Putro, H. T., Yogyakarta, U. T., Reality, V., An, A., For, A., & Heritage, D. (2015). Kajian Virtual Reality Makalah Studi Mandiri Kajian Virtual Reality Program Studi Teknik Arsitektur dan Perencanaan Oleh Pembimbing : Ir . Jatmika Adi Suryabrata ., MSc ., Ph . D . January.
- Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2003). Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design. In *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*. <https://doi.org/10.1162/105474603322391668>
- Syafril, R. S. (2019). Penerapan Sederhana Virtual Reality Dalam Presentasi Arsitektur. *NALARs*, 19(1), 29. <https://doi.org/10.24853/nalars.19.1.29-40>