

PENGUNAAN TEKNOLOGI VIRTUAL (VR) DALAM PERANCANGAN VISUAL INTERIOR GEDUNG DENGAN PENDEKATAN INDOOR HEALTH AND COMFORT (IHC)

Reza Agastya Khoirul Umam¹⁾, Suluh Jatmiko²⁾

^{1,2)}Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu, Jl. Kampus Ronggolawe Blok B No. 1 Mentul Cepu.

Email: faisalreza862@gmail.com

Abstrak

Penggunaan Virtual Reality (VR) dalam perancangan visual interior gedung dengan pendekatan Indoor Health And Comfort (IHC). Penelitian ini bertujuan untuk merancang interior gedung sekolah Hibatullah International Islamic Boarding School (IIBS) Kabupaten Bojonegoro. Pendekatan IHC menekankan pentingnya menciptakan lingkungan dalam ruangan yang sehat dan nyaman bagi para penghuninya. Dalam desain penelitian metode campuran, penelitian ini menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif dalam pengambilan datanya. Sebagai inovasi baru yang dapat membantu arsitek dan insinyur dalam mengkomunikasikan sebuah karya desain kepada klien. Peneliti menyuguhkan bagaimana penggunaan seiring berkembangnya teknologi dengan penggunaan Virtual Reality (VR) dalam mengimplementasikan sebuah rekayasa bangunan nyata kedalam bentuk virtual dan dibantu dengan metode Indoor Health and Comfort (IHC) sebagai pedoman tata ruang dapat secara signifikan meningkatkan lingkungan sekolah, yang berdampak pada para siswa maupun tenaga pengajar menjadi lebih baik. Temuan penelitian ini dapat menjadi referensi untuk proyek desain pembangunan sekolah di masa depan, mengingat seiring berkembangnya teknologi telah berubah menjadi komputerisasi dan digitalisasi, mendorong penggunaannya dapat memanfaatkannya untuk menciptakan inovasi yang lebih baik

Kata kunci: Indoor Health and Comfort (IHC), Perancangan Interior, Virtual Reality (VR)

Abstract

This study investigates the use of Virtual Reality (VR) in the visual design of building interiors, using the Indoor Health and Comfort (IHC) approach. Focusing on the Hibatullah International Islamic Boarding School (IIBS) in Bojonegoro Regency, this study aims to design a school interior that prioritizes the well-being of occupants through a healthy and comfortable indoor environment. The mixed-method design combines qualitative and quantitative data collection to evaluate the design outcomes. As an innovative tool, VR allows architects and engineers to effectively communicate design concepts to clients by transforming physical structures into immersive virtual models. Supported by the IHC principles for spatial planning, this integration can significantly improve the school environment, positively impacting students and educators. The findings offer future references for school design projects, emphasizing how digitalization and computer-aided technology can drive advanced innovation in architectural practice.

Keywords: Interior Design, Virtual Reality (VR), Indoor Health and Comfort (IHC)

1. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman banyak sekali bangunan yang mulai didirikan seperti sekolah, rumah sakit, serta fasilitas umum lainnya dengan seiringnya pertumbuhan infrastruktur juga memiliki dampak positif dan negative bagi masyarakat disekitarnya, karena itu bangunan tidak dapat bersifat singkat ataupun menengah namun dengan jangka waktu yang sangat panjang, terlebih seperti bangunan yang bersifat publik seperti sekolah yang sangat berkaitan dengan lingkungan sekitarnya terutama masyarakat sehingga pembangunan sekolah perlu diperhatikan kualitasnya agar bermanfaat selama siklus hidupnya, dan untuk mencapai kesuksesan dalam jangka panjang seperti salah satu sekolah yang baru saja

di dirikan di sebuah Kecamatan Kasiman, Kabupaten Bojonegoro yaitu Hibatullah International Islamic Boarding School (IIBS), karena pembangunan sekolah diharapkan kualitasnya maka dalam pembangunan infrastrukturnya yang cukup panjang dibutuhkan kualitas interior untuk mencegahnya dari kerusakan dari dalam bangunan, dan dalam pembangunan ini ada suatu hal yang menarik yaitu dengan adanya pendekatan Indoor Health And Comfort (IHC) yang memerhatikan kualitas kenyamanan dan kesehatan penghuninya, dan dalam proses mewujudkan bangunan yang sesuai standarisasi (SNI) yang berlaku di Indonesia, Hal ini di dukung dengan berkembangnya teknologi digitalisasi di era industri yaitu Virtual Reality (VR) yang membantu visualisasi ketika proses desain pembangunan sekolah agar

28

mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang suatu fenomena (Prof. John.W. Cresswell). Dalam proyek penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Habibullah International Islamic Boarding School (IIBS) Kabupaten Bojonegoro untuk meneliti kelayakan gedung sekolah apakah sudah sesuai standar nasional Indonesia (SNI) atau belum dan bagaimana strategi marketing yang akan digunakan untuk memperkenalkan sekolah.

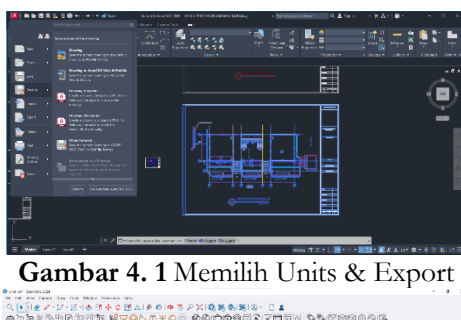
4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Virtual Reality (VR)

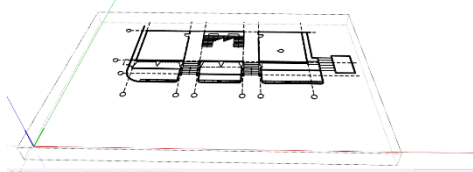
Berdasarkan hasil observasi dan studi literatur, gambar DED (Detail Engineering Design) yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian telah memenuhi standar teknis perancangan bangunan sesuai SNI 03-1720-2002.

4.1.1 Proses Export 2D ke 3D

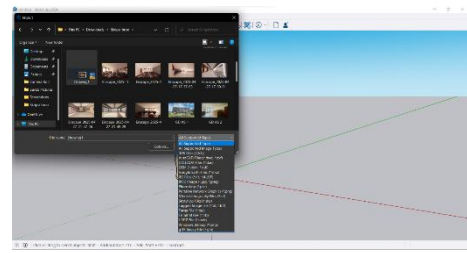
Proses eksporisasi atau metode melakukan upload berupa file yang dapat di akses kedua aplikasi antara AutoCAD dan Sketchup, sebagaimana ini langkah pertama dalam bagaimana cara mengimplementasikan dari gambar 2D menjadi gambar bentuk 3D yaitu dengan mengatur Drawing Units atau Satuan Unit pada gambar agar sesuai dan menghindari perbedaan ukuran apabila gambar kerja di ekspor, setelah proses penyesuaian ukuran dapat dilanjutkan dengan proses ekspor dan import yang lalu dilanjutkan dengan proses penggambaran gambar 3D sesuai desain yang diinginkan sesuai ukuran yang ditetapkan dari gambar kerja 2D yang sebelumnya sudah di import ke Sketchup 3D.



Gambar 4. 1 Memilih Units & Export



Gambar 4. 2 Import File dari AutoCAD



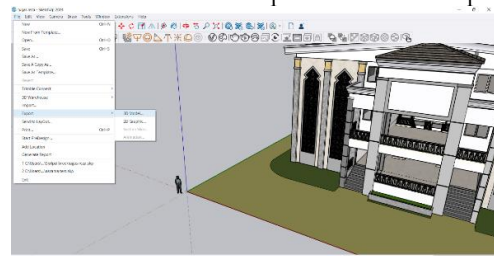
Gambar 4. 3 Hasil Export di Skethcup 3D

4.1.2 Proses Render 360°

Dalam proses ini setelah user (pengguna) telah selesai dalam mendesain bangunan sesuai yang diinginkan dalam bentuk 3D, user dapat menginstall software lain yaitu Lumion untuk proses rendering secara real time dan menciptakan render 360°. Setelah memiliki kedua software tersebut user perlu merubah format ekstraksi file export dari Sketchup dengan cara membuka File > Export > 3D Model. Lalu setelah membuka akan muncul laman seperti berikut, maka selanjutnya user perlu merubah format file menjadi Collada (dae). Karena beberapa versi Lumion ada yang tidak support file skp maupun skb seperti Lumion versi 10 kebawah tidak dapat meng-import file skp maupun skb



Gambar 4. 4 Preview Export dari Sketchup 3D



Gambar 4. 5 Hasil Import di Lumion Pro



Gambar 4. 6 Preview Render Interior 360°

4.2 Evaluasi Pencahayaan

Berdasarkan SNI 03-6575-2001 "Tentang Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Pembangunan Gedung" dan SNI 16-7062-2004 "Tentang Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja" sebagai petunjuk teknis bagi para perencana dan pelaksana

pembangunan agar diperoleh sistem pencahayaan buatan yang sesuai dengan syarat kesehatan, kenyamanan, keamanan dan memenuhi ketentuan yang berlaku dalam IHC (Indoor Health and Comfort) tersendiri. Petunjuk yang dimaksud sendiri adalah sebuah pedoman bagi para perencana dan pelaksana pembangunan gedung agar didalam merancang sistem pencahayaan buatan sesuai dengan standarisasi yang berlaku.

4.2.1 Perhitungan Titik Lampu

Dapat diketahui untuk merancang atau merencanakan penentuan titik lampu memiliki standarisasi yang berlaku dan tercantum pada SNI 03-6575-2001. Dan berdasarkan pedoman tersebut terdapat rumus seperti berikut

❖ Rumus Iluminasi (E) :

$$E = \frac{\text{Lumen } \Phi}{\text{Luas Area A}}$$

Keterangan:

E = Tingkat Pencahayaan (Lux)

Φ = Total Lumen

A = Luas Area (m²)

❖ Rumus Flux Cahaya (Φ) :

$$\text{Lumen } \Phi = P (\text{Daya (W)}) \times \eta (\text{Efisiensi (lm/W)})$$

❖ Rumus Perhitungan Jumlah Lampu :

$$N = \frac{\text{Lumen } \Phi \times \text{Faktor Depresiasi}}{\eta \times P}$$

Keterangan:

N = Jumlah Lampu

η = Efisiensi Lampu (lm/W)

P = Daya Lampu (Watt)

Faktor Depresiasi = x1.25 (SNI)

❖ Rumus Total Daya :

$$\text{Total Daya} = N \times P$$

Keterangan:

N = Jumlah Lampu

P = Daya (Watt)

Contoh :

Pada Ruang Kelas:

$$\Phi = 300 \text{ lux} \times 56 \text{ m}^2 = 16,800 \text{ lm}$$

$$N = (16,800 \times 1.25) / (120 \times 40) = 21,000 / 4,800 =$$

$$4.375 \rightarrow 5 \text{ lampu, Total Daya} = 5 \times 40\text{W} = 200\text{W}$$

Pada Ruang Kamar Tidur Asrama :

$$\Phi = 150 \text{ lux} \times 46.8 \text{ m}^2 = 7,020 \text{ lm}$$

$$N = (7,020 \times 1.25) / 4,800 = 8,775 / 4,800 = 1.828$$

→ 2 lampu

$$\text{Total Daya} = 2 \times 40\text{W} = 80\text{W}$$

4.2.2 Data Perhitungan Pencahayaan

Dari data perhitungan rancangan rencana kebutuhan lampu maka didapat data berdasarkan asumsi pribadi menjadi berikut:

Tabel 4 1 Tabel Perhitungan Cahaya

NAMA RUANG	LUA S (A)	STANDA R (LUX)	KEBUTUHA N LUMEN
KELAS	56	300	16.800
KEGIATA N	29,5	300	8.850
KORIDOR SEKOLAH	100	150	15.000
KORIDOR ASRAMA	160	150	24.000
TOILET	2,6	100	260
KAMAR TIDUR	46,8	250	11.700
LOBBY SEKOLAH	52	200	10.400
LOBBY ASRAMA	94,5	200	18.900

4.3 Evaluasi Udara (Ventilasi)

Merujuk dari ASHRAE dan SNI dikarenakan ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) lebih mendetail dan universal tentang bangunan hunian sendiri, berbeda dengan SNI yang standar skala umum jadi penelitian ini berdasarkan SNI 03-6571-2001 dan SNI 03-6572-2000, untuk ASHRAE Standard 62.1-2022 dan ASHRAE Guideline 36-2001, Dalam menciptakan bangunan yang sehat berstandar IHC (Indoor Health and Comfort) maka peran pedoman ASHRAE dan SNI sangat diperlukan bagi para pelaksana dan perancang interior untuk membangun sebuah hunian yang sehat dan sesuai dengan standarisasi yang berlaku.

4.3.1 Perhitungan Kebutuhan Udara (Ventilasi)

Berikut merupakan perhitungan detail kebutuhan udara setiap ruangan berdasarkan standar ASHRAE dan SNI yang berlaku :

❖ Rumus Dasar Perhitungan Ventilasi

$$Q = V \times N$$

Keterangan :

Q = Debit Udara (m^3/jam)

V = Volume Ruang (m^3)

N = Jumlah Pertukaran Udara Per Jam (ACH)

❖ Rumus Dasar Perhitungan Berdasarkan Jumlah Orang

$$Q = \text{VRP} \times \text{Jumlah Orang}$$

Keterangan :

Q = Debit Udara (m^3/jam)

VRP = Kebutuhan Orang Per Jam (m^3/jam)

Jumlah Orang = Kapasitas Penghuni

PERSON ACTIVITY	VRP
Normal	20 - 25 m^3/h per person
If smoking is allowed	30 - 35 m^3/h per person
Light physical work	45 m^3/h per person
Greater physical work	60 m^3/h per person

Tabel 4 2 Ventilation Rate Person (VRP)

COMMERCIAL PREMISES	ACH
Assembly rooms	4 - 8
Bakeries	20 - 30
Banks	3 - 4
Cafes and coffee bars	10 - 12
Canteens	5 - 10
Cinemas and theatres	5 - 8
Conference rooms	8 - 12
Dance halls	6 - 8
Entrance holes	3 - 5
Garages	6 - 8
Gymnasium	6 - 12
Hair dressing salons	10 - 15
Hospital sterilizing wards	4 - 6
Commercial kitchens	15 - 30
Laboratories	8 - 12
Laundrettes	15 - 30
Lavatories	8 - 15
Libraries	3 - 5
Offices	4 - 8
Photo and X-ray darkrooms	10 - 15
Recording studios	10 - 12
Restaurants	6 - 10
Schoolrooms	2 - 4

Tabel 4 3 Air Change Hour (ACH)

Contoh :

Pada Ruang Kelas :

$$\text{Luas} = 56 \text{ m}^2$$

$$\text{Tinggi} = 3 \text{ m}$$

$$\text{Volume (V)} = 56 \times 3 = 168 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah Orang} = 28 \text{ (Asumsi } 2 \text{ m}^2/\text{orang)}$$

$$\text{ACH (N)} = 6 \times / \text{jam}$$

$$\text{VRP} = 28.8 \text{ m}^3/\text{jam/orang}$$

Berdasarkan ACH :

$$Q = V \times N = 168 \times 6 = 1.008 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Berdasarkan Orang :

$$Q = \text{VRP} \times \text{Jumlah Orang} = 28.8 \times 28 = 806 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Pada Kamar Tidur Asrama :

$$\text{Luas} = 46.8 \text{ m}^2$$

$$\text{Tinggi} = 3 \text{ m}$$

$$\text{Volume (V)} = 46.8 \times 3 = 140.4 \text{ m}^3$$

$$\text{Jumlah Orang} = 6$$

Tabel 4 4 Rekomendasi Sistem Filtrasi Udara

NAMA RUANG	DEBIT UDARA	SISTEM VENTILASI
KELAS	1.008	AC+EXHAUST
KEGIATAN	540	AC+KIPAS
KORIDOR SEKOLAH	1.200	EXHAUST+VENTILASI ALAMI
KORIDOR ASRAMA	2.400	VENTILASI ALAMI
TOILET	94	EXHAUST FAN
KAMAR ASRAMA	842	AC+EXHAUST/KIPAS
LOBBY ASRAMA	1.323	AC+KIPAS/VENTILASI ALAMI
KORIDOR ASRAMA	2.400	EXHAUST+VENTILASI ALAMI

$$\text{ACH (N)} = 5 \times / \text{jam}$$

$$\text{VRP} = 28.8 \text{ m}^3/\text{jam/orang}$$

Berdasarkan ACH :

$$Q = V \times N = 140.4 \times 5 = 702 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Berdasarkan Orang :

$$Q = \text{VRP} \times \text{Jumlah Orang} = 28.8 \times 6 = 173 \text{ m}^3/\text{jam}$$

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan. dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Dalam pengimplementasikan Virtual Reality (VR) telah berhasil digunakan untuk memvisualisasikan desain interior gedung sekolah yang sudah sesuai standarisasi baik pencahayaan ataupun udara ventilasi dengan pendekatan IHC (Indoor Health and Comfort). Proses konversi dari gambar 2D (AutoCAD) ke model 3D (Sketchup) dan rendering menggunakan (Lumion) menghasilkan visualisasi 360° yang imersif. Dengan visualisasi VR memungkinkan evaluasi desain secara real-time, termasuk aspek pencahayaan, udara ventilasi, dan tata letak furniture, sebelum implementasi fisik yang mana hal ini mempermudah komunikasi antara perancang dan klien.
2. Perhitungan serta analisa pencahayaan kombinasi alami (jendela) dan buatan (lampu) mampu menciptakan lingkungan yang nyaman serta memenuhi standar kesehatan (IHC) dan standar bangunan hunian sekolah.
3. Desain interior tidak hanya memenuhi standarisasi nasional yang berlaku namun juga berprinsip

pada IHC (Indoor Health and Comfort) yang memprioritaskan kesehatan dan kenyamanan penghuni, dan tentunya juga sesuai dengan standarisasi nasional bahkan global yang berlaku agar menciptakan lingkungan yang layak. SNI (Standar Nasional Indonesia) dan ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) dengan berpedoman ketentuan-ketentuan yang ada menghasilkan rancangan desain interior yang tidak hanya indah dipandang namun juga layak huni dalam berbagai aspek.

6.SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan. untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan hal-hal sebagai berikut :

1. Menggunakan software yang lebih komprehensif dengan memanfaatkan software BIM (Building Information Modeling) seperti Revit atau Archicad untuk integrasi data yang lebih detail, termasuk analisis struktur dan pembebanan pada bangunan gedung.
2. Pengembangan fitur interaktif seperti “Breakthrough” atau navigasi bebas dalam menjelajah ruang untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam mengevaluasi desain.
3. Melakukan evaluasi pasca-pembangunan untuk mengukur dampak desain terhadap kenyamanan dan kesehatan penghuni, serta membandingkannya dengan hasil simulasi VR. Serta mensosialisasikan manfaat dari Indoor Health and Comfort (IHC) dan teknologi Virtual Reality (VR) yang sudah berkembang di era digital industry kepada stakeholder (Arsitek, Insinyur, dan Institusi Pendidikan) agar dapat diadopsi dan dikembangkan secara luas dalam proyek serupa.

7.DAFTAR PUSTAKA

ASHRAE. (2022). *Standard 62.1-2022: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*. Atlanta:

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

Autodesk. (2020). *AutoCAD 2D & 3D User Guide*. California: Autodesk Inc.

Cai, Y. (2020). Integrating Virtual Reality with Indoor Health and Comfort in Architectural Design. *Journal of Architecture and Planning*, *45*(2), 89–97.

Gómez-Tone, F., Ruiz, L., & Alvarez, M. (2021). User-centered Virtual Environments for Spatial Design. *International Journal of Virtual Reality*, *25*(1), 12–20.

Muttaqin, R. A., Nugroho, Y., & Fitriani, D. (2020). Implementasi Teknologi Virtual Reality dalam Dunia Konstruksi Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, *15*(3), 112–118.

Naz, F., Ahmad, S., & Bukhari, A. (2017). VR in Modern Architecture: A Tool for Immersive Design Simulation. *International Journal of Computer Applications*, *160*(3), 1–5.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *PERMENKES No. 40 Tahun 2022 tentang Standar Kelayakan Lingkungan Bangunan Sarana dan Prasarana*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Philips Indonesia. (2025). *CorePro LEDBulb Product Specification*.

Standar Nasional Indonesia (SNI). (2000). *SNI 03-6197-2000 tentang Pencahayaan Alami Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

Standar Nasional Indonesia (SNI). (2000). *SNI 03-6390-2000 tentang Konservasi Energi Sistem Tata Udara pada Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.