

## **USER EXPERIENCE IN METAVERSE BUILDING TRAINING USING PHOENIX-FIRESTORM SOFTWARE**

**Maria Magdalena<sup>\*1</sup>, Richardus Eko Indrajit<sup>2</sup>, Handri Santoso<sup>3</sup>, Muh Masri Sari<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Information Technology, Faculty of Science and Technology, Universitas Pradita, Indonesia  
<sup>2,3,4</sup>Information Technology, Faculty of Science and Technology, Universitas Pradita, Indonesia  
Email: <sup>1</sup>[marcellinamaria@gmail.com](mailto:marcellinamaria@gmail.com), <sup>2</sup>[eko.indrajit@gmail.com](mailto:eko.indrajit@gmail.com), <sup>3</sup>[handri.santoso@pradita.ac.id](mailto:handri.santoso@pradita.ac.id),  
<sup>4</sup>[muhmasrisari@gmail.com](mailto:muhmasrisari@gmail.com)

(Article received: September 08, 2024; Revision: October 05, 2024; published: February 20, 2025)

### **Abstract**

*This study aims to evaluate the effectiveness of training using Phoenix-Firestorm software in a 3D virtual environment (metaverse) for teachers, lecturers, and students. A total of 49 participants were involved in the online training consisting of seven sessions, facilitated through the Discord platform for voice communication. Each participant was given a virtual area of 35x35 meters for practice, with daily guidance via Discord chat. The training was designed to equip participants with basic skills in building 3D objects, including an understanding of the software and building techniques. After the training, a survey was conducted using a Likert scale of 1-9 to assess participants' understanding of navigation, software customization, virtual communication, and problem-solving. The survey results showed that the majority of participants found Phoenix-Firestorm relatively easy to use, although some challenges were reported regarding the complexity of the interface. These findings will be used as a basis for developing more effective and user-friendly training guidelines in the future, with a focus on improving accessibility and user experience in the context of technology-based learning. This study is in line with previous studies that show the potential of virtual worlds in education, as discussed by Jusuf (2023). Additionally, the use of virtual technology in education is also supported by research on the effectiveness of virtual learning environments, as explained by Wang et al (2022), that digital games contributed to a moderate overall effect size when compared with other instructional methods. These findings are expected to make a significant contribution to the development of innovative training methods in education in the digital era.*

**Keywords:** 3D virtual worlds, Phoenix-Firestorm, metaverse training, virtual learning, user experience, education technology.

## **PENGALAMAN PENGGUNA DALAM PELATIHAN PEMBUATAN METAVERSE MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK PHOENIX-FIRESTORM**

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pelatihan menggunakan perangkat lunak Phoenix-Firestorm dalam lingkungan virtual 3D (metaverse) bagi guru, dosen, dan siswa. Sebanyak 49 peserta terlibat dalam pelatihan daring yang terdiri dari tujuh sesi, difasilitasi melalui platform Discord untuk komunikasi suara. Setiap peserta diberikan area virtual seluas 35x35 meter untuk latihan. Pelatihan ini dirancang untuk membekali peserta dengan keterampilan dasar dalam membangun obyek 3D, termasuk pemahaman tentang perangkat lunak dan teknik membangun. Setelah pelatihan, survei dilakukan dengan menggunakan skala Likert 1-9 untuk menilai pemahaman peserta tentang navigasi, kustomisasi perangkat lunak, komunikasi virtual, dan pemecahan masalah. Hasil survei menunjukkan bahwa sebagian besar peserta menganggap Phoenix-Firestorm relatif mudah digunakan, meskipun beberapa tantangan dilaporkan terkait kompleksitas antarmuka. Temuan ini akan digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan pedoman pelatihan yang lebih efektif dan ramah pengguna di masa mendatang, dengan fokus pada peningkatan aksesibilitas dan pengalaman pengguna dalam konteks pembelajaran berbasis teknologi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan potensi dunia virtual dalam pendidikan, sebagaimana yang dibahas oleh Jusuf (2023). Selain itu, penggunaan teknologi virtual dalam pendidikan juga didukung oleh penelitian tentang efektivitas lingkungan belajar virtual, sebagaimana dijelaskan oleh Wang et al. (2022), bahwa permainan digital memberikan kontribusi terhadap ukuran efek keseluruhan yang moderat jika dibandingkan dengan metode pengajaran lainnya. Temuan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan metode pelatihan inovatif dalam pendidikan di era digital.

**Kata kunci:** *dunia virtual 3D, Phoenix-Firestorm, pelatihan metaverse, pembelajaran virtual, pengalaman pengguna, teknologi pendidikan.*

## 1. PENDAHULUAN

Ada tren peningkatan minat guru dalam menggunakan simulasi untuk pembelajaran, seiring dengan perkembangan teknologi dan ketersediaan platform simulasi yang semakin mudah diakses [1]. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi simulasi dalam pendidikan efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa dan pemahaman konsep. Kebritchi, Hirumi, dan Bai [2] menemukan bahwa permainan komputer berbasis simulasi dapat meningkatkan motivasi dan prestasi siswa dalam matematika. Selain itu, de Jong dan van Joolingen [3] menunjukkan bahwa simulasi komputer dapat membantu siswa dalam proses penemuan ilmiah dan pembelajaran konsep kompleks.

Di Indonesia, meskipun belum ada data kuantitatif spesifik, kebijakan pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan [4] mendorong penggunaan teknologi dalam pendidikan, seperti tercermin dalam program Merdeka Belajar yang mengintegrasikan teknologi dalam kurikulum. Dengan adanya bukti-bukti yang menunjukkan efektivitas simulasi dalam pembelajaran, semakin banyak guru yang tertarik untuk memanfaatkannya dalam kegiatan belajar-mengajar [5].

Simulasi juga dianggap dapat memfasilitasi pembelajaran bagi siswa dengan berbagai gaya belajar yang berbeda [6]. Teori gaya belajar Kolb menyatakan bahwa pengetahuan diciptakan melalui transformasi pengalaman. Teknologi dalam pembelajaran telah membantu mengembangkan metode yang dapat disesuaikan untuk setiap gaya belajar guna memaksimalkan manfaat dari pembelajaran itu sendiri [7]. Begitu pula teknologi yang digunakan dalam pembuatan simulasi pembelajaran.

Simulasi digital, seperti video, *games* interaktif, dan dunia virtual 3-dimensi, semakin populer karena dapat menyesuaikan dengan berbagai gaya belajar serta memberikan kesempatan belajar yang interaktif, otentik, dan bermakna. Penelitian menunjukkan bahwa dunia virtual 3D sangat efektif dalam mendukung pembelajaran yang imersif dan meningkatkan keterlibatan siswa. Misalnya, Vlachopoulos dan Makri [8] menemukan bahwa simulasi dunia virtual memberikan lingkungan belajar yang otentik dan mendorong pembelajaran berbasis pengalaman. Dunia virtual 3D juga terbukti efektif dalam menciptakan pengalaman belajar yang mendalam dan menstimulasi pemikiran kritis siswa, seperti yang diungkapkan dalam penelitian oleh Domingo dan Bradley [9]. Dalam penelitian ini, pembahasan akan difokuskan pada penggunaan dunia virtual 3D untuk simulasi pendidikan, dengan Phoenix-Firestorm sebagai salah satu platform yang

memfasilitasi pembuatan dan akses ke dunia virtual tersebut.

Studi oleh Bellotti [10] mengusulkan suatu kerangka kerja evaluasi kinerja yang komprehensif untuk *serious games*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *serious games* efektif dalam meningkatkan motivasi belajar dan mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Penelitian ini juga menekankan pentingnya aspek adaptasi, personalisasi, dan memenuhi kebutuhan individu pengguna.

Riopel *et al.* [11] menyimpulkan bahwa terdapat hubungan positif atau netral antara penggunaan simulasi dan permainan dengan prestasi belajar. Tiga kondisi yang dianggap penting untuk keberhasilan penggunaan simulasi dan permainan adalah kekhususan permainan, integrasinya dalam pembelajaran, dan peran guru, yang semuanya sejalan dengan hasil penelitian de Smale [12].

Smetana dan Bell [13] meneliti simulasi komputer untuk mendukung pengajaran dan pembelajaran dalam sains. Mereka menemukan bahwa permainan komputer bisa lebih efektif dibandingkan permainan tradisional dalam meningkatkan pengetahuan, mengembangkan keterampilan prosedural, dan memfasilitasi perubahan konseptual.

Wang *et al.* [14] mengungkapkan bahwa pemanfaatan permainan digital berkontribusi secara signifikan terhadap keberhasilan proses pembelajaran, melebihi metode pembelajaran tradisional, terutama dalam konteks pendidikan Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika (STEM).

*Serious games* juga menawarkan pengalaman yang memotivasi dan menarik, lingkungan belajar interaktif, serta aktivitas pembelajaran kolaboratif, sehingga dianggap sebagai alat pendidikan yang tepat untuk meningkatkan pembelajaran [15].

Penelitian oleh Shen [16] melalui survei pada siswa sekolah bisnis yang berpartisipasi dalam Second Life di kursus MIS tingkat lanjut, menunjukkan bahwa persepsi tentang kemudahan penggunaan mempengaruhi niat pengguna untuk mengadopsi Second Life dibandingkan persepsi tentang kegunaannya. Kemampuan menggunakan komputer dan kegembiraan dalam menggunakannya juga merupakan faktor signifikan dalam kemudahan penggunaan dunia virtual.

### Dunia Virtual 3D

Dunia virtual 3D adalah simulasi dari sebuah *environment* yang sebagian besar entitasnya dikendalikan oleh perorangan [16]. *Environment* ini disebut juga sebagai metaverse. *User* dalam dunia virtual 3D diwakili dengan avatar yang bisa bertemu dan berinteraksi secara *real-time*. Mereka juga bisa membuat obyek bersama-sama secara *real-time*, ini

yang membedakan dunia virtual 3D dengan *games online*. Gilbert [17] mengidentifikasi lima fitur utama dunia virtual kontemporer:

1. Interface grafis 3D dan audio yang terintegrasi.
2. Mendukung interaktivitas *multi-user* jarak jauh secara masif.
3. Persistensi, yaitu dunia virtual tetap ada meskipun tidak diakses.
4. Imersif, menciptakan rasa kehadiran secara psikologis.
5. Mendukung pembuatan aktivitas dan tujuan oleh pengguna, serta menyediakan *tools* untuk personalisasi dunia virtual.

Kemampuan dunia virtual 3D ini menuntut *viewer* dengan menu-menu yang kompleks untuk mendukung pengalaman pengguna yang lengkap.

### **Teori UI/UX dalam Games**

Teori UI/UX dalam penelitian ini dipusatkan pada *games* komputer. UI/UX *games* bukan hanya tentang menu dan tombol, tetapi keseluruhan interaksi pemain dengan permainan melalui elemen visual dan suara. Teori UI/UX dipengaruhi oleh teori psikologi Gestalt, yang membantu menciptakan antarmuka yang lebih intuitif dan ramah pengguna [18]. Beberapa prinsip utama Gestalt meliputi:

1. *Proximity* untuk mengelompokkan elemen terkait.
2. *Similarity* untuk konsistensi gaya visual.
3. *Continuity* untuk mengarahkan pandangan pengguna.
4. *Closure* untuk membantu pemahaman tata letak.
5. *Figure-Ground* untuk menciptakan hierarki informasi.

### **Viewer Phoenix-Firestorm**

Phoenix-Firestorm adalah *viewer* yang digunakan untuk mengakses dunia virtual 3D seperti *Second Life*. *Viewer* ini dikembangkan dengan banyak *tools* untuk mendukung interaksi dan pembuatan obyek di dunia virtual 3D. Meskipun beberapa pengguna menganggapnya kompleks, Phoenix-Firestorm menawarkan antarmuka yang fleksibel dan dapat disesuaikan, membuatnya lebih intuitif dan mudah digunakan bagi mereka yang terbiasa.

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisa kendala apa saja yang dihadapi pengguna yang belum pernah menggunakan perangkat lunak Phoenix-Firestorm dalam pelatihan pembuatan dunia virtual 3D?
2. Mengidentifikasi elemen-elemen antarmuka apa saja yang dapat ditingkatkan dalam Phoenix-Firestorm agar pengalaman pengguna lebih intuitif dan menyenangkan?
3. Mengidentifikasi permasalahan apa saja yang timbul akibat ketidaksesuaian penggunaan gawai suara seperti *earphone*, *headphone*, atau

*speaker* yang digunakan dalam pelatihan oleh peserta dan instruktur?

4. Apa saja yang diperlukan untuk menyusun pedoman dan rekomendasi untuk pelatihan efektif dalam pembuatan dunia virtual 3D menggunakan perangkat lunak Phoenix-Firestorm?

## **2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode pelatihan perangkat lunak Phoenix-Firestorm yang diterapkan kepada 49 peserta yang terdiri dari mahasiswa, dosen, dan guru. Pemilihan jumlah peserta didasarkan pada kapasitas area pulau virtual 3D yang digunakan, di mana setiap peserta diberikan area simulasi seluas 35x35 meter. Pelatihan dilaksanakan secara daring selama tujuh sesi di dalam metaverse, dengan komunikasi suara yang difasilitasi melalui platform Discord. Setiap sesi pelatihan diadakan seminggu sekali.

Tujuan utama dari pelatihan ini adalah membekali peserta dengan keterampilan dasar dalam membangun objek 3D di dunia virtual. Materi pelatihan meliputi:

1. Pengenalan perangkat lunak Phoenix-Firestorm.
2. Teknik dasar pembangunan (*building*) di lingkungan virtual.
3. Teknik dasar penerapan *script* dan animasi

### **Pelaksanaan Pelatihan**

Pelatihan dilakukan secara bertahap dalam tujuh sesi yang berlangsung selama tujuh minggu. Setiap sesi difokuskan pada peningkatan keterampilan peserta dalam:

- Navigasi di lingkungan 3D.
- Kustomisasi perangkat lunak.
- Komunikasi di dunia maya.
- Pemecahan masalah terkait penggunaan perangkat lunak.

### **Pengukuran Pemahaman Peserta**

Setelah seluruh rangkaian pelatihan selesai, survei dilakukan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta terkait penggunaan Phoenix-Firestorm. Survei ini menggunakan Skala Likert 1-9 untuk menangkap variasi respon yang lebih rinci. Pertanyaan survei mencakup beberapa aspek, antara lain:

- Kemampuan navigasi.
- Kustomisasi perangkat lunak.
- Komunikasi di dunia virtual.
- Keterampilan pemecahan masalah selama menggunakan perangkat lunak.

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dari survei akan dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan dalam pelatihan. Analisis ini juga mendukung pengembangan panduan pelatihan

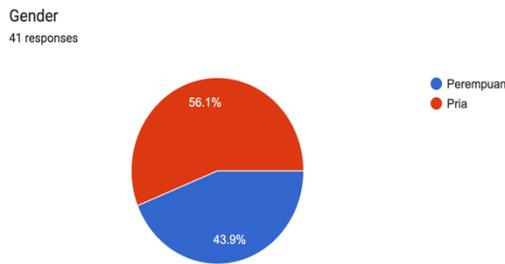
yang lebih efektif dan efisien di masa mendatang. Selain evaluasi terhadap kompetensi teknis, penelitian ini juga mempertimbangkan faktor-faktor eksternal seperti konektivitas internet dan pengalaman individu selama proses pelatihan.

**Alat dan Perangkat Lunak**

Pelatihan dilaksanakan sepenuhnya menggunakan perangkat lunak Phoenix-Firestorm sebagai platform utama. Komunikasi dilakukan melalui Discord, sedangkan data survei dianalisis menggunakan LibreOffice Writer dan Calc untuk analisis deskriptif dan pengolahan data kualitatif. Penelitian juga menggunakan server dunia virtual 3D, serta komputer dan jaringan internet yang disediakan pihak ketiga.

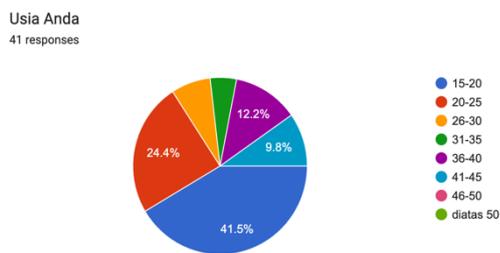
**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Survey Peserta Pelatihan Metaverse**



Gambar 1. Persentase responden berdasarkan gender

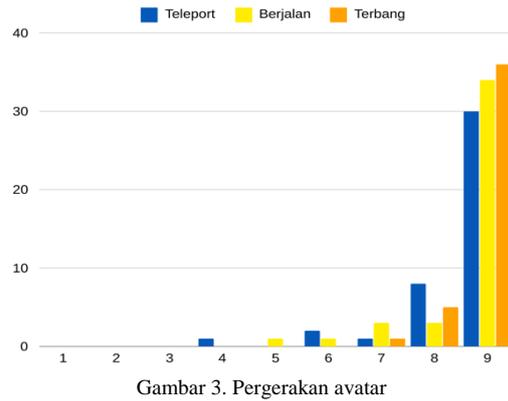
Persentase gender peserta pelatihan tampak pada gambar 1 adalah 56.1% pria, dan 43.9% perempuan.



Gambar 2. Persentase responden berdasarkan usia

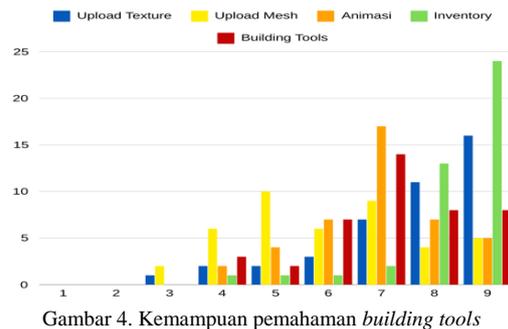
Pada gambar 2 menjelaskan tingkat usia peserta pelatihan terbanyak adalah 15-20 tahun sebanyak 41.5%, diikuti dengan 20-25 tahun sebanyak 24.4%, 36-40 tahun sebanyak 12.2%, dan 41-45 tahun sebanyak 9.8%. Sisanya adalah 26-30 tahun dan diatas 50 tahun.

Berikutnya adalah data dari survei dengan Skala Likert 1-9, dimana skala 1 adalah sangat sulit dan skala 9 adalah sangat mudah:



Gambar 3. Pergerakan avatar

Teleport dianggap oleh 30 responden sebagai hal yang sangat mudah, dan 10 responden menganggapnya mudah. Hanya ada 1 responden yang mengatakan sulit seperti ditunjukkan pada gambar 3. Menggerakkan avatar untuk berjalan dianggap mudah oleh hampir semua responden, hanya 1 responden yang menyatakan netral. Terbang juga dianggap mudah oleh semua responden. Terbang (fly) dilakukan dengan memencet tombol F pada keyboard.

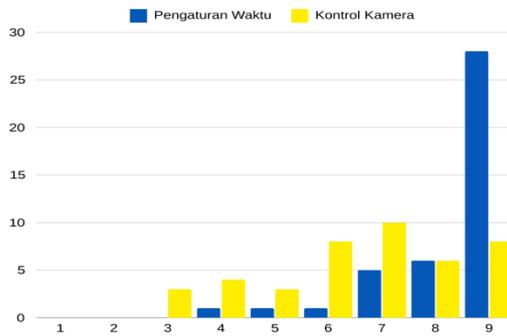


Gambar 4. Kemampuan pemahaman building tools

Gambar 4 menunjukkan kemampuan pemahaman *building tools*. Di sini tampak bahwa ada 16 responden yang menjawabnya sangat mudah, 11 responden memberi penilaian 8, 7 responden memberi penilaian 7 sehingga bisa diartikan bahwa upload texture bukanlah hal yang sulit untuk sebagian besar dari peserta pelatihan. Namun, ada 2 responden yang memberikan penilaian sulit. Sebagian besar responden memberikan penilaian skala 5 yang artinya netral. Hanya 5 responden yang mengatakan upload mesh adalah sangat mudah dilakukan, ada 19 responden memberikan penilaian mudah, dan ada 7 responden yang memberi penilaian sulit.

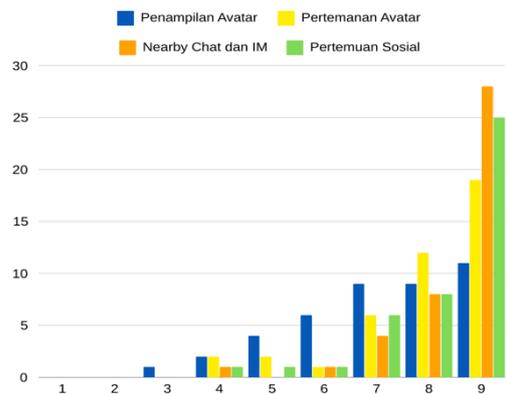
Animasi sebagai salah satu aspek penting dalam interaksi di dunia virtual 3D dianggap mudah dipahami oleh 31 responden, 5 responden menyatakan sangat mudah, 3 menyatakan netral, dan 2 responden menyatakan sulit. Dalam hal memahami inventory 24 responden menyatakan sangat mudah, 15 responden menyatakan mudah, 1 responden netral, dan 1 responden menyatakan sulit. Untuk Building Tools tampak bahwa ada 8 responden yang menjawab sangat mudah, dan 2 responden dengan jawaban pada

skala yang mengarah ke sulit. Jawaban terbanyak adalah pada skala 7 yang dapat diartikan mudah.



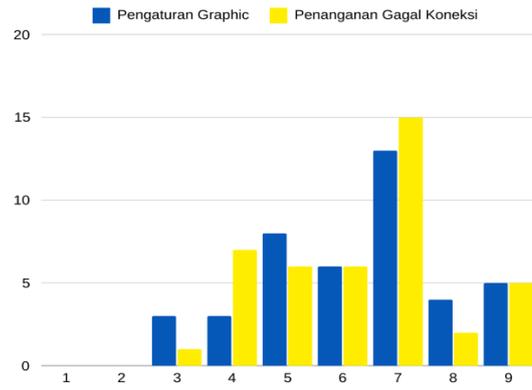
Gambar 5. Kontrol view point

Pada gambar 5 adalah kemampuan pengaturan waktu siang, petang, malam, dan pagi ada 28 responden yang mengatakan sangat mudah, 12 responden menyatakan mudah, hanya 1 responden yang menyatakan netral, dan tidak ada yang menyatakan sulit. Untuk pengontrolan kamera 23 responden menyatakan mudah, 8 responden menyatakan sangat mudah, 7 responden menyatakan sulit, dan 3 responden menyatakan netral.



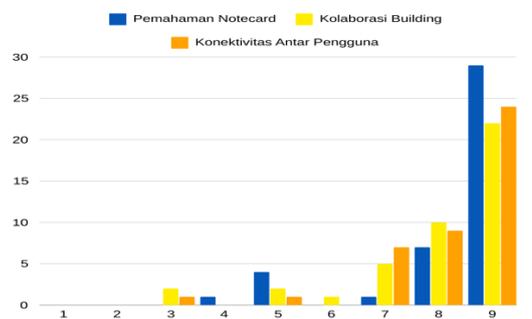
Gambar 6. Interaksi avatar

Gambar 6 menjelaskan tentang mengganti penampilan avatar, 11 responden mengatakan sangat mudah, 23 responden mengatakan mudah dengan range skala 6-8, 4 responden menilai netral, dan 3 responden menilai sebagai sulit dengan range jawaban skala 3-4. Pemahaman tentang pertemanan antar avatar dianggap sangat mudah oleh 19 responden, dianggap mudah oleh 19 responden, dianggap sulit oleh 2 responden, dan 1 responden menjawab netral. Tentang pemahaman pada Nearby Chat dan IM 28 responden menyatakan sangat mudah, 12 responden menyatakan mudah, dan hanya 1 responden menyatakan sulit. Pemahaman tentang pertemuan sosial di dalam Phoenix-Firestorm dianggap sangat mudah oleh 25 responden, 15 responden menganggapnya mudah, dan 1 responden menganggapnya sulit.



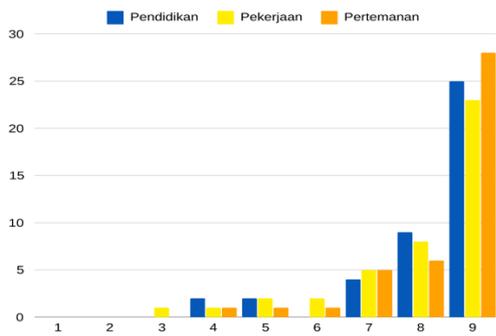
Gambar 7. Pemecahan masalah loading environment

Dalam gambar 7 dijelaskan tentang memahami tentang pengaturan grafik untuk tujuan agar proses loading tidak berat, ada 23 responden yang menyatakan mudah, 8 responden memilih netral, 5 responden menyatakan sangat mudah, dan 5 responden menyatakan sulit. Untuk menangani kegagalan loading atau koneksi pada Phoenix-Firestorm, 23 responden menyatakan mudah, 8 responden menyatakan sulit, 5 responden menyatakan sangat mudah, dan 5 lainnya menyatakan netral.



Gambar 8. Konektivitas pengguna

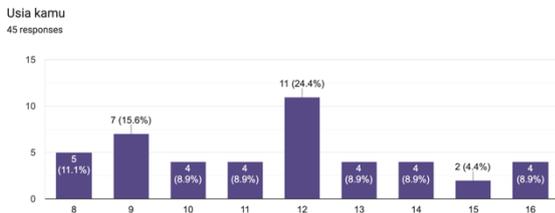
Gambar 8 menunjukkan pemahaman *notecard* sebagai alat komunikasi dianggap mudah oleh 29 responden, 8 responden menganggapnya mudah, 3 responden menganggapnya netral, dan 1 responden menganggapnya sulit. Pemahaman tentang kolaborasi dalam building dianggap sangat mudah oleh 22 responden, 16 responden menyatakan mudah, 2 responden menyatakan sulit, dan 1 responden menyatakan netral. Pemahaman tentang fungsi Phoenix-Firestorm dalam koneksi dengan pengguna lain di dunia virtual 3D dianggap sangat mudah oleh 24 responden, dianggap mudah oleh 16 responden, dan dianggap sulit oleh 1 responden.



Gambar 9. Pemanfaatan Phoenix-Firestorm untuk berbagai kegiatan

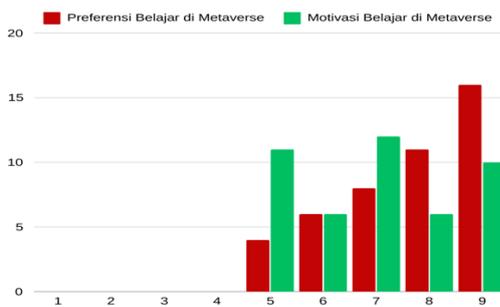
Gambar 9 menunjukkan pemahaman terhadap pemanfaatan Phoenix-Firestorm dalam pendidikan dianggap sangat mudah oleh 25 responden, 13 responden menganggapnya mudah, 2 responden menganggapnya sulit, dan 1 responden memilih netral. Untuk pemahaman Phoenix-Firestorm dalam pekerjaan, dianggap sangat mudah oleh 23 responden, 15 responden menganggapnya mudah, 2 responden menganggapnya sulit, dan 1 responden menjawab netral. Tentang pemahaman pemanfaatan Phoenix-Firestorm sebagai sarana pertemanan direspon sebagai sangat mudah oleh 28 responden, dianggap mudah oleh 12 responden, dan 1 responden menganggapnya sulit.

**Pembahasan Grafik Hasil Survei Pada Siswa**



Gambar 10. Usia responden siswa

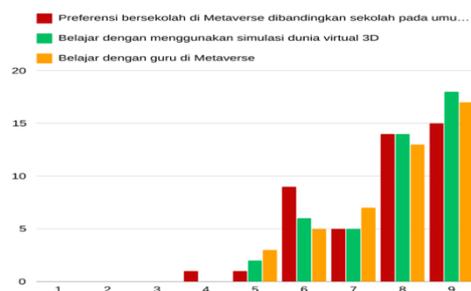
Gambar 10 menunjukkan bahwa hasil survei ini mewakili usia responden yang berkisar antara 8-16 tahun. Tampak di sini sebagian besar anak berusia 12 tahun ke atas. Ini menunjukkan bahwa survei ini diikuti oleh anak remaja.



Gambar 11. Preferensi dan motivasi belajar di dunia virtual 3D

Pada gambar 11 bisa dilihat bahwa lebih banyak anak yang menyukai belajar menggunakan dunia virtual 3D (metaverse) dibandingkan belajar secara konvensional. Hasil survei ini menunjukkan motivasi yang besar untuk belajar di dunia virtual 3D dalam keseharian pertemuan belajar. Siswa-siswi ini menunjukkan semangat dalam memulai belajar di metaverse. Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jusuf (2023) [21].

Jam belajar di sekolah metaverse ini berbeda dengan sekolah pada umumnya. Pelajaran diadakan seminggu 4 kali dan masing-masing hari hanya berlangsung 1 jam. Masing-masing kelas terdiri dari 5-7 siswa dan 1 orang guru. Pada umumnya jam belajar diadakan di sore hari pukul 16:00 WIB.



Gambar 12. Preferensi kondisi belajar

Gambar 12 menunjukkan preferensi siswa dan siswi terhadap proses belajar di dunia virtual 3D dibandingkan dengan proses belajar dengan cara konvensional. Sebagian besar siswa dari sekolah metaverse ini pernah merasakan belajar di sekolah umum, ada yang masuk ke sekolah metaverse ini sejak kelas 5 SD, ada juga yang sejak kelas 9, bahkan ada yang mulai di kelas 10, ini membuat mereka bisa membandingkan kondisi keduanya.

Pada umumnya alasan awal mereka berpindah ke sekolah metaverse adalah persepsi mereka dan orang tuanya bahwa sekolah metaverse ini akan bisa memfasilitasi mereka yang rata-rata adalah gamers, tidak suka berada lama di sekolah yang umum.

Hasil survei ini menunjukkan preferensi penggunaan dunia virtual 3D sebagai simulasi belajar. Sebagai info, sekolah metaverse Suluh Bangsa Mulia memiliki banyak simulasi pengetahuan yang ada di pulau-pulau dunia virtual 3D-nya, seperti simulasi otak, simulasi refraksi cahaya, simulasi kebencanaan, simulasi peredaran darah, dan lain-lain.

Hasil survei ini menunjukkan preferensi siswa-siswi dalam belajar bersama guru selama belajar di dunia virtual 3D. Di sekolah metaverse, guru mengutamakan metode diskusi dan *brainstorming* dengan memastikan bahwa kelas berjalan dengan aktif. Selain itu, program belajar yang dibuat juga lebih banyak melibatkan *project-based learning* yang akan mengutamakan kolaborasi dalam tim dan pemahaman pada materi yang menjadi dasar project siswa.

### Pemanfaatan Dalam Pendidikan

Sebagai suatu sarana akses menuju dunia virtual 3D, Phoenix-Firestorm bisa juga digunakan dalam pendidikan. Misalnya dalam penyediaan simulator, sebagai sarana gamifikasi, dan sarana bertemu guru dan murid untuk menyampaikan pembelajaran seperti yang dibahas dalam latar belakang penelitian ini.

Dalam penelitian ini ada 38 responden yang menyatakan mudah dan sangat mudah, 2 responden menyatakan sulit, dan 1 responden menyatakan netral. Kesulitan dalam memahami topik ini adalah karena:

1. **Pemikiran tentang keterbatasan akses dan infrastruktur:** Tidak semua siswa atau lembaga pendidikan memiliki akses yang sama terhadap perangkat keras dan konektivitas internet yang diperlukan untuk menggunakan Phoenix Firestorm. Keterbatasan akses ini dapat menghambat penerapan platform virtual dalam pembelajaran.
2. **Pemikiran tentang kesulitan pemahaman antarmuka pengguna bagi guru:** Penggunaan Phoenix-Firestorm dalam pendidikan mungkin memerlukan pembelajaran yang mendalam bagi guru dan siswa untuk memahami antarmuka pengguna, fitur, dan fungsi yang tersedia.

### Pemanfaatan Dalam Pekerjaan

Menurut survei spontan yang dilakukan peneliti pada pengguna Phoenix-Firestorm untuk akses dunia virtual Second Life sekitar dua tahun silam, ternyata ada sekitar 70% yang menyatakan bahwa mereka menggunakan Phoenix-Firestorm untuk pekerjaan dengan berbagai profesi: seniman, DJ, guru, 3D modeller, pengajar Blender, pengajar scripting, bahkan jual-beli dan sewa tanah serta rumah virtual. Mereka mendapatkan uang nyata dari aktivitas ini. Phoenix-Firestorm memiliki menu-menu yang bisa menunjang masing-masing aktivitas ini.

Dalam penelitian ini ada 39 responden yang menyatakan mudah dan sangat mudah dipahami, 2 orang menyatakan sulit, dan 1 orang menyatakan netral. Kesulitan dalam memahami ini adalah dari kesulitan memikirkan sistem keuangan yang berlaku, karena dunia virtual 3D yang digunakan dalam pelatihan ini tidak menerapkan sistem keuangan. Temuan Atak (2023) menyarankan kepercayaan terhadap potensi metaverse untuk menghasilkan peluang ekonomi dan lapangan kerja baru [22].

### Pemanfaatan Dalam Pertemanan

Menurut Yasuda (2024) metaverse juga dianggap sebagai platform generasi berikutnya untuk koneksi sosial dan berjejaring [23]. Dalam penelitian ini ada 40 responden yang menyatakan memahaminya dengan mudah dan sangat mudah, hanya ada 1 responden yang menyatakan sulit memahaminya. Kesulitan dalam hal ini adalah karena belum terbiasa dengan pola interaksi di dunia virtual 3D, merasa belum nyaman bertemu orang lain yang

tidak tampak wujud aslinya, dan masih beranggapan bahwa dunia virtual 3D hanyalah “games”.

Selain hasil dari survei dengan skala 1-9 ini, dari responden guru ada 2 orang yang melapor bahwa, “tulisan pada *building tools* terlalu kecil”. Ada juga 4 orang responden yang mengeluhkan kesulitan membaca tulisan pada *notecard* karena terlalu kecil. Phoenix-Firestorm telah memiliki *tools* untuk mengatur UI sehingga bisa disesuaikan, bahkan untuk pengguna yang kesulitan membaca tulisan berukuran kecil.

Selain itu berikut adalah beberapa pendapat responden yang disampaikan melalui *feedback* tentang pengalaman menggunakan Phoenix-Firestorm: 1 orang menyatakan bahwa “hanya dibutuhkan sedikit latihan untuk bisa menggunakan Phoenix-Firestorm”, 3 orang bisa disimpulkan menyatakan bahwa Phoenix-Firestorm memiliki fitur yang cukup lengkap. Sebanyak 7 orang disimpulkan berpendapat bahwa Phoenix-Firestorm adalah alat yang baik untuk membuat *environment* dunia virtual 3D. Dan sebanyak 5 orang dapat disimpulkan menyatakan bahwa Phoenix-Firestorm adalah perangkat lunak yang canggih.

Semua guru peserta pelatihan dari satu sekolah menyatakan akan mengajarkan penggunaan Phoenix-Firestorm pada siswa-siswa dan yakin siswa-siswa akan bisa menguasainya dengan cepat.

Secara umum hasil survei terhadap peserta pelatihan membangun metaverse tingkat dasar pada penelitian ini bisa dilihat pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Penguasaan Responden Pada Phoenix-Firestorm Untuk Keahlian Membangun Tingkat Dasar

Keahlian	Jumlah Responden	
	Belum Menguasai	Menguasai
Building Tools	4	37
Upload Texture	4	37
Upload Mesh	17	24
Pengaturan Waktu	1	40
Teleport	1	40
Berjalan	1	40
Terbang	0	41
Animasi	5	36
Pertemanan Avatar	3	38
Penampilan Avatar	7	34
Pengaturan Grafik	13	28
Kontrol Kamera	10	21
Inventory	2	39
Nearby Chat dan IM	1	40
Notecard	4	37
Penanganan Gagal Koneksi	13	28
Kolaborasi Building	3	38
Pertemuan Sosial	1	40
Konektivitas dengan Pengguna Lain	1	40

Pemanfaatan dalam Pendidikan	3	38
Pemanfaatan dalam Pekerjaan	3	38
Pemanfaatan dalam Pertemanan	1	40

#### 4. DISKUSI

##### Diskusi Hasil Survei Terhadap Siswa Sekolah Metaverse

Usia siswa-siswi yang berpartisipasi dalam penelitian ini adalah berkisar antara 8-16 tahun, yang menempuh belajar setingkat SD, SMP, dan SMA di Sekolah Metaverse Suluh Bangsa Mulia.

Dalam keseharian belajar, siswa-siswi menggunakan dunia virtual 3D atau metaverse sebagai arena untuk:

1. Bersosialisasi dengan teman dan guru. Salah satu fungsi dunia virtual 3D adalah untuk bersosialisasi. Sosialisasi pada dunia virtual 3D dengan menggunakan avatar berbeda dengan sosialisasi di dunia virtual lain semisal sosial media. Keberadaan avatar membuat penggunaannya merasa lebih dekat dan lebih terlibat satu dengan yang lain (Domingo & Bradley, 2018) [9]. Ini membuat konektivitas secara daring antara guru dan siswa, dan siswa dengan temannya menjadi lebih intens dibandingkan media lain.
2. Simulasi belajar. Seperti ruang lingkup penelitian ini yaitu tentang pembuatan simulasi dengan Phoenix-Firestorm, simulasi yang telah dibuat dan diterapkan di Sekolah Suluh Bangsa Mulia digunakan sebagai sarana belajar para siswanya. Ada berbagai simulasi belajar yang telah dipergunakan siswa, yaitu: simulasi peredaran darah, mata, otak, hutan hujan tropis, ekosistem goa, ekosistem mangrove, ekosistem bawah laut, simulasi banjir dan tanah longsor, simulasi gunung berapi, dan berbagai simulasi lain yang jumlahnya sudah mencapai sekitar 30 simulasi.
3. Berkolaborasi. Dunia virtual 3D bisa digunakan sebagai tempat bertemu dan berkolaborasi. Kolaborasi adalah dalam hal membuat *prototype*, merancang desain suatu benda, merancang dan mendesain sebuah solusi, dan lain-lain. Melalui avatarnya, pengguna bisa bertemu di satu lokasi dunia virtual 3D, berbincang-bincang, dan membangun (*building*) bersama karena sifat *real time*. *Real time* ini artinya ketika satu pengguna membuat sebuah obyek, pengguna lain bisa langsung melihatnya dan bahkan bisa langsung berinteraksi untuk mengedit satu obyek tersebut secara bersama-sama.

Sebagian besar siswa di sekolah ini adalah *digital native*, yaitu anak-anak yang sudah akrab dengan gawai digital seperti PC dan laptop sehingga mereka tidak memiliki kesulitan dalam berinteraksi di

dalam dunia virtual 3D. Keseharian mereka juga akrab dengan *games online*. Ini melatar belakangi alasan mengapa mereka menyukai belajar di dunia virtual 3D.

Namun hal lain yang berpengaruh bagi proses belajar mereka adalah interaksi dengan guru. Pada saat mendidik di dunia virtual 3D, seorang guru yang sosoknya juga diwakili oleh avatar ini menggunakan daya tarik melalui nada suara dan gaya bicara, terutama karena ekspresi wajah guru tidak nampak pada layar sehingga diwakilkan oleh ekspresi suaranya.

Suara yang jelas, dengan nada yang tidak datar, mampu memberi penekanan pada hal-hal yang perlu ditekankan, membangun suasana belajar yang tidak membosankan, dan membuat interaksi yang intens dengan siswa melalui proses diskusi selama masa belajar.

Faktor-faktor inilah yang membuat siswa-siswi menjadi lebih menyukai belajar di dunia virtual 3D karena telah akrab dengan media semacam ini dan telah memiliki pemikiran positif tentang dunia virtual 3D.

#### 5. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Phoenix-Firestorm merupakan alat yang efektif untuk pelatihan di dunia virtual metaverse, yang memberikan peserta pengalaman langsung dalam membangun objek 3D. Sebagian besar peserta berhasil menguasai keterampilan dasar dalam penggunaan platform ini dan menemukan bahwa perangkat lunak ini mudah digunakan. Namun, ada beberapa tantangan terkait kompleksitas antarmuka pengguna yang dilaporkan oleh beberapa peserta, yang dapat menghambat pembelajaran jika tidak diatasi. Penelitian ini menekankan pentingnya perbaikan berkelanjutan pada materi pelatihan dan antarmuka pengguna agar lebih mudah diakses dan digunakan. Di masa depan, perlu difokuskan pada penyederhanaan antarmuka dan memberikan dukungan yang lebih spesifik selama proses pelatihan untuk meningkatkan pengalaman pengguna.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. D. N. Dionisio, W.G. Burns III, R. Gilbert, "3D Virtual Worlds and The Metaverse: Current Status and Future Possibilities" *ACM Computing Surveys*, vol. 45, no. 3, article 34, pp. 1-38, 2013. [Online] Available: <http://dx.doi.org/10.1145/2480741.2480751>
- [2] M. Kebritchi, A. Hirumi, and H. Bai, "The Effects of Modern Mathematics Computer Games on Mathematics Achievement and Class Motivation," *Computers & Education*, vol. 55, no. 2, pp. 427-443, 2010. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.007>

- [3] T. de Jong and W. R. van Joolingen, "Scientific Discovery Learning With Computer Simulations of Conceptual Domains," *Review of Educational Research*, vol. 68, no. 2, pp. 179-201, 1998. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3102/00346543068002179>
- [4] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, "Panduan Teknologi Pendidikan Dalam Kurikulum Merdeka Belajar," Jakarta, Indonesia: Kemdikbud, 2020.
- [5] R. C. Anderson and L. Simons, "Motivation to Learn in A Simulated Classroom Environment: The Role of Technology and Simulation," *Journal of Educational Psychology*, vol. 102, no. 4, pp. 896-909, 2010. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1037/a0019215>
- [6] M. Moscato and S. Altschuller, "Learning Styles in Educational Technology: Adaptive Simulations and Personalized Learning," *Journal of Educational Technology Systems*, vol. 47, no. 1, pp. 23-39, 2019. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1177/0047239519863132>
- [7] S. Sarabdeen, "Learning Styles and e-Learning Face-To-Face to The Implementation of Simulations in Learning," *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, vol. 6, no. 2, pp. 45-56, 2013. [Online]. Available: <https://doi.org/10.18785/jetde.0602.03>
- [8] D. Vlachopoulos and A. Makri, "The Effect of Games and Simulations on Higher Education: A Systematic Literature Review," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 14, no. 1, 2017. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0062-1>
- [9] J. R. Domingo and E. G. Bradley, "Education Student Perceptions of Virtual Reality as A Learning Tool," *Journal of Educational Technology Systems*, vol. 46, no. 3, pp. 329-342, 2018. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1177/0047239517736873>
- [10] F. Bellotti, B. Kapralos, K. Lee, P. Moreno-Ger, and R. Berta, "Assessment In And of Serious Games: An Overview," *Advances in Human-Computer Interaction*, 2013. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1155/2013/136864>
- [11] M. Riopel, L. Nenciovici, P. Potvin, P. Chastenay, P. Charland, J. B. Sarrasin, and S. Masson, "Impact of Serious Games on Science Learning Achievement Compared with More Conventional Instruction: An Overview and A Meta-Analysis," *Studies in Science Education*, 2019. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1080/03057267.2019.1722420>
- [12] S. de Smale, T. Overmans, J. Jeuring, and L. van de Grint, "The Effect of Simulations and Games on Learning Objectives in Tertiary Education: A Systematic Review," *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 9783, pp. 506-515, 2016. [Online]. Available: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-40216-1\\_55](https://doi.org/10.1007/978-3-319-40216-1_55)
- [13] L. K. Smetana and R. L. Bell, "Using Computer Simulations to Enhance Science Teaching and Learning," *Technology in the Secondary Science Classroom*, 2015.
- [14] L. H. Wang, B. Chen, G. J. Hwang, J. Q. Guan, and Y. Q. Wang, "Effects of Digital Game-Based STEM Education on Students' Learning Achievement: A Meta-Analysis," *International Journal of STEM Education*, vol. 9, no. 22, 2022. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00344-0>
- [15] T. Anastasiadis, G. Lampropoulos, and K. Siakas, "Digital Game-Based Learning and Serious Games in Education," *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, 2018. [Online]. Available: <https://doi.org/10.31695/ijasre.2018.33016>
- [16] J. Shen and L. B. Eder, "Intentions to Use Virtual Worlds for Education," *Journal of Information Systems Education*, 2009.
- [17] R. Bartle, "Designing Virtual Worlds," *New Riders*, 2003.
- [18] J. D. N. Dionisio, W. G. Burns, and R. Gilbert, "3D Virtual Worlds and The Metaverse: Current Status and Future Possibilities," *ACM Computing Surveys*, vol. 45, no. 3, 2013. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1145/2480741.2480751>
- [19] V. Sotikare, "UI/UX in Gaming: Role of Gestalt psychology in Designing Better Interfaces," *Journal of Game Design*, vol. 11, no. 1, pp. 32-45, 2023.
- [20] Z. Dai, "Role-Play in Virtual Reality," *Designing, Deploying, and Evaluating Virtual and Augmented Reality in Education Advances in Educational Technologies and Instructional Design*, ISSN: 2326-8905, pp. 143-163, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5043-4.ch007>
- [21] H. Jusuf, L. S. Istiyowati, M. Fauzi, M. Magdalena, R. E. Indrajit, "Metaverse-Based Learning in The Digital Era", *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 25, no. 3, pp. 334-346, 2023. [Online]. Available: <https://doi.org/10.21009/jtp.v25i3.35071>
- [22] M. C. Atak, E. E. Özkoç, "The Impact of

Metaverse in Work Life: A Delphi Study,”  
*Journal of Metaverse*, vol. 3, issue 2, pp. 144-  
151, 2023. [Online]. Available:  
<https://doi.org/10.57019/jmv.1297129>

- [23] A. Yasuda, “A Metaverse Ethics: Exploring  
The Social Implications of The Metaverse,”  
*AI Ethics*, 2024. [Online]. Available:  
<https://doi.org/10.1007/s43681-024-00507-5>