

Sosialisasi Peran *Virtual Reality* terhadap Pembelajaran dan Edukasi

Kevin Bastian Sirait^{1*}, Jefri Junifer Pangaribuan², Okky Putra Barus³, Triandes Sinaga⁴,
Romindo⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Pelita Harapan, Medan, Indonesia

Email: ¹kevin.sirait@uph.edu, ²jefri.pangaribuan@uph.edu, ³okky.barus@uph.edu,
⁴triandes.sinaga@uph.edu, ⁵romindo@uph.edu

Abstract

Education orients on the process of transferring and acquiring knowledge and skills from learning activities. With the use of Virtual Reality (VR) in education, it can help students to experiment with the learned concepts and assess their implications within the virtual environment. The idea and implementation of VR in education are crucial since they enhance the student's learning experience and process to understand various concepts and implement them to solve problems. Therefore, this socialization aims to provide deeper insights to the students of SMA Chandra Kumala Medan on how VR can help them improve their learning experience and performance. At this event, the socialization is conducted by following three sessions: (1) material presentation, (2) questions and answers session, and (3) VR demonstration where the students can take part. The results show that the students are highly engaged in all three sessions. It is found in the questions asked by the students, from how to create a virtual environment to the roles and impact of VR in real life (e.g., business). These findings indicate that the students are interested in how VR can improve their learning experience by understanding and testing new ideas or concepts within the virtual environment.

Keywords: Virtual Reality, Student Engagement, Educational Technology, Collaborative Learning.

Abstrak

Edukasi berorientasi terhadap proses pemberian dan penerimaan pengetahuan dan keahlian yang berasal dari kegiatan pembelajaran. Dengan penggunaan *virtual reality* (VR) didalam edukasi, teknologi tersebut dapat membantu para pelajar dalam melakukan eksperimen terhadap konsep yang telah dipelajari dan mengevaluasi dampak dari eksperimen tersebut didalam dunia virtual. Ide dan implementasi VR didalam edukasi merupakan hal penting, dimana integrasi antara proses pembelajaran dan VR dapat meningkatkan kualitas pemahaman pelajar dalam memahami suatu konsep dan implementasi konsep didalam pemecahan masalah. Dikarenakan hal tersebut, tujuan dari sosialisasi ini ialah untuk memberikan pemahaman lebih dalam kepada para siswa SMA Chandra Kumala Medan terhadap peran VR dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Pada kegiatan tersebut, sosialisasi ini dilakukan dengan menerapkan tiga sesi, yaitu: (1) presentasi materi, (2) sesi tanya-jawab, dan (3) demonstrasi VR dengan partisipasi para siswa. Kegiatan ini menunjukkan bahwa para siswa antusias dan aktif pada tiga sesi tersebut. Hal tersebut ditandai dengan pertanyaan yang diutarakan para siswa, dimulai dari bagaimana lingkungan virtual dibentuk sampai dengan manfaat VR di dunia nyata (contoh, bisnis). Temuan ini mengindikasikan bahwa para siswa memiliki ketertarikan terhadap penggunaan VR dapat membantu mereka dalam memahami konsep dan menguji ide yang telah dipelajari didalam dunia virtual.

Kata Kunci: Virtual Reality, Student Engagement, Teknologi Edukasional, Pembelajaran Kolaboratif.

A. PENDAHULUAN

Edukasi, secara esensi, berorientasi terhadap mekanisme dalam pemberian dan perolehan pengetahuan, keahlian, nilai, dan sikap dari proses pembelajaran (Béchard & Grégoire, 2005; Király & Dén-Nagy, 2025). Proses tersebut memberikan kesempatan kepada para pelajar untuk mengembangkan diri mereka baik secara teknis maupun secara konseptual—atau bahkan keduanya. Pada saat proses pembelajaran diterapkan

secara tepat dan efektif, proses tersebut dapat memberikan para pelajar keahlian (atau kompetensi) yang dibutuhkan pada bidang mereka masing-masing (Doherty & Stephens, 2021) dan, disaat yang sama, memberikan mereka kemampuan untuk menerapkan teori yang telah dipelajari dalam menyelesaikan suatu masalah (atau isu) di area kerja mereka. Namun, dampak dari proses dan kualitas pembelajaran tidak terisolir pada pelajar itu sendiri. Melainkan, dari sisi makro, kualitas pembelajaran dari suatu individu dalam mencapai aspek ekonomi. Studi menunjukkan bahwa penerapan sistem edukasi dan pembelajaran yang efektif berkontribusi kepada peningkatan *gross domestic product* (GDP) dan pendapatan per individu (Bacovic et al., 2022; Ziberi et al., 2022). Sebaliknya, penerapan sistem edukasi dan proses pembelajaran yang tidak efektif dapat meningkatkan jumlah pengangguran dikarenakan ketidakcocokan antara kebutuhan kompetensi industri dengan keahlian yang dimiliki oleh calon pekerja (Adely et al., 2021), dan hal tersebut dapat mengurangi nilai GDP dalam skala yang lebih besar (Mehrotra & Parida, 2021).

Seperti yang ditunjukkan pada riset terdahulu (lihat Adely et al., 2021; Mehrotra & Parida, 2021; Pelinescu, 2015), kualitas dari proses pembelajaran dan edukasi mempunyai dampak langsung kepada perkembangan para pelajar, dan dampak dari hasil pembelajaran tersebut dapat mencapai ditingkatkan makro. Dikarenakan dampak dari proses pembelajaran dan edukasi masif, riset terdahulu (lihat Marlina et al., 2021; Vasilev et al., 2024) menunjukkan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas pembelajaran dan performa belajar dari para siswa, yaitu kompetensi pengajar, kondisi fasilitas, dan pengaruh sosial. Namun, didalam hal ini, peran dan pengaruh dari teknologi kepada kualitas pembelajaran siswa dan integrasinya dalam proses pembelajaran harus diperhitungkan. Hal tersebut dikarenakan, semenjak era COVID-19, situasi tersebut menunjukkan bahwa proses dan mekanisme pembelajaran tradisional tidak cukup dalam mempertahankan efektivitas pembelajaran para siswa (Li et al., 2021).

Sistem edukasi tradisional dapat dilihat sebagai pendekatan pembelajaran yang berfokus kepada pengajar dimana para pelajar memperoleh pengetahuan melalui penghafalan, dan penilaian dari performa pelajar menggunakan ujian yang terstandardisasi (Chaika, 2024). Walaupun sistem edukasi tradisional mempunyai kelebihan tersendiri dalam meningkatkan nilai dari para pelajar (Wang, 2022), kebutuhan dan ekspektasi global lebih berorientasi kepada kemampuan para pelajar dalam berpikir kritis, pemecahan masalah, dan dalam memiliki kemampuan yang selaras dengan kebutuhan industri (Aljohani et al., 2022; Vitale et al., 2020). Didalam memenuhi kebutuhan tersebut, menerapkan pendekatan pembelajaran yang berpusat kepada pengajar dinilai tidak sesuai dikarenakan hal tersebut dapat menghasilkan situasi dimana para pelajar dapat menjadi pendengar pasif bukan partisipan aktif, alhasil mengurangi kapabilitas pelajar dalam berpikir kritis dan memcahkan masalah (Ahmed et al., 2022; Chavda et al., 2024). Serta, didalam sistem edukasi tradisional, penerapan kurikulum yang terstandardisasi dapat memunculkan risiko dimana keahlian yang dimiliki oleh pelajar tidak sesuai dengan kebutuhan industri, apabila tidak ada keselarasan antara kurikulum dengan perubahan dan ekspektasi industri (Stek et al., 2024). Berdasarkan risiko, kebutuhan, dan ekspektasi tersebut, dibutuhkan pendekatan pengajaran yang dapat meningkatkan kapabilitas para pengajar dalam berpikir kritis, pemecahan masalah, dan, disaat yang sama, memiliki kemampuan (atau keahlian) yang selaras dan relevan dengan perubahan yang telah terjadi.

Dengan kelebihan yang diperoleh dari penerapan dan integrasi teknologi pada proses pembelajaran dan perancangan kurikulum, yang dimana integrasi tersebut mengalami akselerasi pada masa COVID-19, mekanisme pembelajaran dan sistem edukasi tidak lagi terikat untuk dijalankan secara tradisional (AlAjmi, 2022; Latorre-Coscolluela et al., 2021). Teknologi didalam hal ini memiliki peran yang krusial dalam peningkatan kualitas pembelajaran. Terlepas dari pemberian materi secara digital, penerapan teknologi dalam proses pembelajaran memberikan kemampuan kepada para pelajar untuk mengeksplorasi materi dengan cara yang mendalam dan bermakna didalam platform digital (Bygstad et al., 2022; Haleem et al., 2022). Utilisasi teknologi didalam proses pembelajaran memberikan kapabilitas kepada para edukator yang memungkinkan para pelajar untuk melakukan, contoh, kegiatan kolaboratif dan pembelajaran secara *asynchronous*. Disaat yang sama, inklusi teknologi didalam proses tersebut memberikan kemampuan kepada para pengajar untuk mengevaluasi efektivitas pengajaran dan menerapkan praktis pengajaran yang relevan kepada para pengajar (Timotheou et al., 2023). Sehingga, teknologi memberikan sarana kepada para pengajar dan pelajar lingkungan yang terintegrasi dalam proses pembelajaran.

Walau teknologi memberikan kemudahan kepada para pengajar dan pelajar didalam proses pembelajaran, terdapat beberapa perspektif yang dapat dipertimbangkan dalam rangka meningkatkan performa pembelajaran. Riset terdahulu menunjukkan bahwa pola pembelajaran kolaboratif dan berfokus kepada keterlibatan pelajar mempunyai dampak positif terhadap performa pembelajaran (Qureshi et al., 2023). Hal ini mengindikasikan bahwa platform digital harus dapat memfasilitasi sebuah lingkungan belajar, dimana, aktivitas *knowledge sharing* dan kolaborasi dapat dilakukan antara pengajar dan pelajar. Serta, proses pembelajaran dengan menggunakan teknologi dapat menjadi efektif apabila integrasi antara keduanya

selaras dengan skema pembelajaran dan, disaat yang sama, didukung oleh infrastruktur digital yang layak (Børte et al., 2023).

Inklusi dan penerapan teknologi didalam proses pembelajaran dan edukasi mempunyai peran didalam peningkatan literasi digital para pelajar (terkhususnya para siswa). Pemahaman para pelajar terhadap literasi digital tidaknya memberikan dampak positif kepada performa pembelajaran mereka, tetapi juga daya saing mereka dalam berkompetisi didalam memperoleh pekerjaan (Shopova, 2014; Spurava & Kotilainen, 2023). Didalam hal ini, peningkatan literasi digital para pelajar dapat dilakukan dengan cara mengintegrasikan dan menggunakan teknologi (*software* maupun *hardware*) didalam proses atau kegiatan pembelajaran. Dimana, hal tersebut dapat membantu para pelajar dalam memahami penggunaan teknologi secara efektif didalam menyelesaikan permasalahan dan berkomunikasi (Boie et al., 2024; Haleem et al., 2022).

Dengan perkembangan teknologi yang telah terjadi pada saat ini, hal tersebut memberikan kemampuan kepada para pengajar untuk meningkatkan performa pembelajaran para pelajar dan memberikan mereka kemampuan, keahlian, dan pengetahuan yang relevan sesuai dengan kebutuhan industri (Goulart et al., 2021). Salah satu teknologi yang dapat diterapkan untuk hal tersebut dan, disaat yang sama, memberikan para pelajar pengalaman belajar imersif secara digital ialah dengan menggunakan *virtual reality* (VR). Penggunaan dan penerapan VR didalam proses pembelajaran dapat menjembatani pemahaman yang dipelajari di kelas dan penerapannya di dunia nyata (Rojas-Sánchez et al., 2023). Pada dunia virtual, para pelajar dapat bereksplorasi dengan materi dan konsep yang diberikan didalam memecahkan masalah. Hal ini dapat meningkatkan pemahaman para pelajar terhadap materi diberikan karena mereka didorong untuk menerapkan teori dan konsep tersebut secara praktis di dunia virtual. Berdasarkan riset terdahulu, mekanisme pembelajaran dengan menggunakan VR ditemukan berkontribusi dalam peningkatan kemampuan pelajar dalam berpikir kritis (Chiu et al., 2023; Wu et al., 2023). Terlepas dari dampak positif yang diperoleh para pelajar, penerapan VR juga memberikan keuntungan kepada fasilitator pembelajaran. Salah satu keuntungan yang diperoleh oleh para fasilitator dalam menggunakan VR dalam proses pembelajaran ialah menghasilkan lingkungan belajar yang efektif secara biaya (Kiegaldie & Shaw, 2023; Marks & Thomas, 2022)—terkhususnya terhadap situasi dimana tidak tersedianya laboratorium atau peralatan untuk pembelajaran. Dikarenakan keuntungan dan kelebihan yang diperoleh, penerapan VR didalam proses pembelajaran telah diterapkan diberbagai bidang, beberapa diantaranya meliputi bidang medis (Tene et al., 2024), ilmu komputer (Agbo et al., 2021), dan teknik sipil (Arif, 2021).

Berdasarkan kelebihan, keuntungan, dan dampak positif yang dapat diperoleh dalam menggunakan dan mengintegrasikan VR didalam proses pembelajaran, tujuan dari sosialisasi yang diberikan kepada para siswa SMA Chandra Kumala Medan ialah untuk memberikan wawasan dan pemahaman lebih terhadap penggunaan VR dalam meningkatkan pengertian mereka terhadap suatu ide dan konsep yang mereka terima didalam kelas dan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Terlepas dari tujuan tersebut, sosialisasi ini mempunyai peran untuk memberikan ide kepada para pengajar (guru) terhadap bagaimana VR dapat membantu mereka dalam meningkatkan pengalaman belajar siswa dan kualitas proses pembelajaran.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Mengadaptasi pendekatan yang diterapkan oleh Barus et al. (2023) dan Putriana & Purba (2022), kegiatan sosialisasi dilaksanakan dengan menjalankan tiga sesi, yaitu: (1) presentasi materi VR, (2) sesi tanya-jawab, dan (3) demonstrasi VR dengan partisipasi para siswa.

Pada sesi presentasi, kegiatan tersebut dimulai dengan pemberian material edukasi perihal ide, konsep, relevansi, dan bagaimana VR telah diterapkan pada berbagai disiplin ilmu (contoh, medis, bisnis, edukasi, dan ilmu komputer). Serta, materi presentasi meliputi informasi perihal bagaimana VR diterapkan pada berbagai industri dan bagaimana teknologi tersebut memberikan dampak positif kepada berbagai perusahaan. Didalam sesi tersebut, materi presentasi juga memamparkan informasi terkait dengan: (1) sejarah singkat terhadap pembuatan dan pengembangan VR, beserta implementasinya, pada berbagai disiplin ilmu, (2) kasus dimana VR dapat meningkatkan kualitas pengambilan keputusan didalam konteks bisnis, dan (3) manfaat praktis yang dapat diperoleh para pelajar dalam memahami konsep atau ide baru beserta eksperimentasi atas hal tersebut didalam dunia virtual. Sesi presentasi tersebut menggunakan bantuan visual (*powerpoint*) untuk meningkatkan pemahaman para siswa terhadap materi yang diberikan dan, disaat yang sama, menstimulasi ketertarikan mereka terhadap bagaimana VR dapat membantu para pelajar dalam memperoleh keahlian dan pengetahuan baru.



Gambar 1. Pemateri memberikan informasi kepada para partisipan perihal materi VR.

Setelah presentasi materi VR, sesi tanya-jawab dilakukan. Pada sesi ini para siswa dapat: (1) bertanya lebih lanjut perihal konsep, peran, dan dampak VR atas materi yang telah disampaikan pada sesi presentasi, (2) mengutarakan pandangan mereka (positif maupun negatif) terhadap penggunaan VR, dan (3) berbagai pengalaman terhadap penggunaan VR dalam membantu mereka dalam mempelajari konsep atau ide baru. Selain para pelajar, partisipan lainnya (guru dan staff) dapat juga bertanya terhadap penerapan dan integrasi teknologi VR (atau teknologi pada umumnya) didalam perancangan proses pembelajaran dan kurikulum. Sesi ini menerapkan pendekatan diskusi terbuka dengan para partisipan (staff, siswa, dan guru). Dimana, kegiatan ini digunakan untuk mengidentifikasi kesenjangan dan masalah terhadap penerapan VR didalam proses pembelajaran, beserta menghasilkan solusi yang dapat diterapkan para partisipan untuk meningkatkan kualitas pengajaran yang dapat mengembangkan pemahaman para siswa dengan dukungan teknologi.

Sesi terakhir pada kegiatan sosialisasi ini ialah demonstrasi VR, dimana pada bagian ini para siswa dapat menggunakan dan berinteraksi dengan aplikasi VR. Demonstrasi ini menggunakan aplikasi yang mendorong para siswa untuk memecahkan masalah dan memberikan mereka kesempatan untuk mengeksplorasi dunia virtual. Para siswa secara bergantian menggunakan peralatan dan aplikasi VR. Sementara, para siswa yang sedang menunggu untuk menggunakan (atau mengamati penggunaan dari) aplikasi VR dapat berdiskusi atas informasi dan pemahaman yang telah diperoleh dari kegiatan demonstrasi. Dengan demonstrasi VR ini, para siswa dapat secara langsung terekspos dan memperoleh pemahaman yang lebih lengkap atas penggunaan VR dalam membantu mereka memahami konsep dan teori yang diajarkan pada suatu mata pelajaran. Sementara, untuk para guru dan staff, demonstrasi VR ini dapat memberikan mereka ide dan wawasan atas peran dan kelebihan penggunaan VR dalam meningkatkan kualitas pengajaran pada bidang yang mereka ajarkan dan ampu.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kegiatan sosialisasi yang telah dilakukan, terdapat temuan dan hasil yang merefleksikan ketertarikan para partisipan (siswa, staff, dan guru) terhadap penggunaan VR didalam proses pengajaran. Selama kegiatan berlangsung, para siswa menunjukkan ketertarikan mereka dari pertanyaan yang muncul, terkhususnya terhadap bagaimana VR dapat membantu mereka dalam belajar. Terkhususnya, pertanyaan kritis yang diberikan oleh para siswa atas bagaimana VR dapat membantu mereka memahami konsep yang kompleks dan abstrak.

Pemahaman siswa terhadap VR

Berdasarkan interaksi para siswa pada sesi presentasi materi dan tanya-jawab, para pelajar sudah memiliki pemahaman terhadap ide dan konsep dari dunia virtual beserta kegunaan VR dalam proses belajar. Para siswa memberikan pendapat bahwa, dengan VR, teknologi tersebut dapat digunakan dalam membantu mereka pada saat belajar—terkhususnya dalam memahami konsep yang kompleks atau abstrak. Serta, para siswa memberikan pendapat bahwa, dengan dunia virtual, hal tersebut memberikan mereka kesempatan untuk mengimplementasi dan mempraktikan teori dan konsep yang telah mereka pelajari dalam menyelesaikan suatu kasus (atau masalah).



Gambar 2. Sesi tanya-jawab dengan partisipan.

Dari kedua sesi ini, ditemukan bahwa para siswa tidak hanya memahami materi presentasi yang telah diberikan. Namun, dari sesi presentasi dan tanya-jawab memunculkan ketertarikan dan keingintahuan para siswa terhadap peran dan penerapan VR didalam berbagai subjek (contoh, fisika, kimia, sejarah, dan biologi) yang mereka dalami.

Reaksi positif siswa dari sesi demonstrasi VR

Sesi demonstrasi VR merupakan sesi yang paling diantisipasi oleh para siswa. Melalui observasi dan pendapat yang diutarakan oleh para siswa, diindikasikan bahwa terdapat rasa keingintahuan dan antusiasme yang tinggi. Para siswa yang menggunakan teknologi VR mengekspresikan bahwa pengalaman imersif yang diperoleh dan interaksi dengan menggunakan teknologi tersebut membantu mereka memahami dunia virtual. Serta, dengan interaktivitas dan panduan yang tersedia dari aplikasi VR, fitur tersebut mempercepat pemahaman para siswa dalam memahami serangkaian aktivitas dan menyelesaikan masalah yang tersedia didalam aplikasi.

Bagi para siswa yang tidak berpartisipasi (atau sedang menunggu untuk) menggunakan VR, mereka menobatkan dunia virtual melalui projektor. Walaupun para pelajar tidak menggunakan peralatan VR tersebut, mereka membantu rekan dalam menyelesaikan masalah yang tersedia didalam aplikasi. Serta, para pelajar menunjukkan ketertarikan mereka dengan menanyakan hal-hal yang berkaitan dengan alat-alat VR dan cara bagaimana suatu dunia virtual dibuat sambil memperhatikan rekan mereka menggunakan dan berinteraksi dengan aplikasi VR. Hal ini menunjukkan bahwa VR dapat menghasilkan suasana dan lingkungan belajar yang kolaboratif untuk para pelajar—baik yang sedang maupun tidak menggunakan teknologi VR.



Gambar 3. Sesi demonstrasi teknologi VR dengan partisipan.

Pertimbangan kegiatan

Walaupun kegiatan sosialisasi ini telah memberikan pemahaman kepada para siswa terhadap peran, kegunaan, dan dampak VR dari sisi edukasi dan dunia praktis, terdapat dua situasi yang perlu dipertimbangkan. Pertama, jumlah perangkat (*hardware*) VR. Keterbatasan perangkat VR dapat menghasilkan situasi dimana beberapa partisipan tidak dapat menggunakan teknologi VR dan melakukan eksplorasi di dunia virtual. Dan, kedua, bantuan teknis kepada partisipan dalam menggunakan perangkat dan aplikasi VR. Meskipun bantuan teknis membantu para partisipan dalam menggunakan perangkat dan aplikasi VR dan mengingat durasi waktu yang telah ditentukan untuk setiap sesinya, apabila bantuan tersebut diberikan terlalu lama maka hal tersebut dapat mengurangi jumlah partisipan untuk menggunakan teknologi VR. Pertimbangan terhadap dua situasi tersebut menekankan pentingnya persiapan yang baik untuk kegiatan sosialisasi kedepannya.

D. PENUTUP

Simpulan

Mengingat dampak dari kualitas pembelajaran dan sistem edukasi terhadap performa pembelajaran siswa, proses pembelajaran harus dibuat, dibentuk, dan diberikan dengan cara yang dapat meningkatkan pemahaman para pelajar terhadap bidang atau keilmuan yang dipelajari (Doherty & Stephens, 2021; Goulart et al., 2021). Penerapan proses dan sistem pembelajaran yang efektif dapat memberikan kemampuan kepada para pelajar untuk menerapkan konsep dan ide yang telah diperoleh dalam memecahkan suatu masalah. Dalam melakukan hal tersebut, dengan menggunakan dan mengintegrasikan teknologi didalam proses pembelajaran, para edukator dapat menghasilkan lingkungan belajar dimana para siswa dapat bereksplorasi dan bereksperimen dengan teori dan konsep dan menganalisa hasil eksperimen tersebut terhadap suatu masalah. Salah satu teknologi yang dapat memfasilitasi kebutuhan tersebut ialah dengan penggunaan teknologi VR (Rojas-Sánchez et al., 2023). Dengan menggunakan teknologi VR, para pelajar dapat bereksperimen dengan teori, konsep, dan ide yang telah dipelajari di dunia virtual. Dari sisi fasilitator dan edukator, penggunaan teknologi VR dapat memberikan lingkungan belajar yang aman untuk para pelajar dan efektif secara biaya (Kiegaldie & Shaw, 2023; Marks & Thomas, 2022), terutama terhadap situasi dimana tidak tersedianya laboratorium. Atas situasi ini, tujuan utama dari sosialisasi ini ialah untuk memberikan pemahaman dan pengertian yang lebih dalam kepada para siswa SMA Chandra Kumala Medan terhadap peran, kegunaan, dampak, dan penerapan VR dalam membantu mereka dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dalam memahami konsep dan ide yang mereka terima. Terlepas dari hal tersebut, sosialisasi ini mempunyai peran untuk memberikan gambaran dan ide kepada para edukator dalam mengintegrasikan teknologi VR didalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman para siswa terhadap materi yang diajarkan.

Dari kegiatan sosialisasi yang telah dilakukan, ditemukan bahwa para siswa memiliki ketertarikan dan minat terhadap penggunaan teknologi VR didalam proses pembelajaran. Pada sesi presentasi materi dan tanya-jawab, para siswa memberikan pendapat dan pertanyaan perihal pembuatan dunia virtual dan penerapan dari teknologi tersebut di dunia nyata (contoh, bisnis). Pada sesi demonstrasi VR, yang merupakan sesi dimana para siswa dapat berpartisipasi, ditemukan bahwa para siswa sangat cermat dan teliti dalam mengikuti instruksi dan menyelesaikan masalah yang tersedia didalam aplikasi VR. Disisi lain, bagi para siswa yang memperhatikan rekannya menggunakan teknologi VR dan melihat dunia virtual dari projektor, para pelajar secara aktif membantu rekannya yang menggunakan teknologi tersebut dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Dari reaksi dan interaksi para siswa, hal ini menunjukkan kelebihan teknologi VR dalam membantu para pelajar dalam memahami suatu konsep didalam dunia virtual dan, disaat yang bersamaan, menghasilkan lingkungan belajar yang kolaboratif.

Saran

Kegiatan sosialisasi berjalan dengan baik. Didalam hal ini, terdapat dua rekomendasi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas sosialisasi kedepannya dalam rangka memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih baik dengan menggunakan teknologi VR:

1. Menambah jumlah ketersediaan peralatan VR untuk memberikan pengalaman VR yang imersif kepada para partisipan yang mengikuti kegiatan sosialisasi. Dan,
2. Memberikan panduan secara langsung kepada para partisipan terhadap penggunaan teknologi dan aplikasi VR untuk memaksimalkan waktu para partisipan dalam menggunakan teknologi VR dengan mempertimbangkan durasi waktu yang telah ditentukan untuk sesi demonstrasi VR.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan pengabian dan sosialisasi yang dilakukan dari awal hingga selesai berlangsung tanpa adanya kendala. Kegiatan ini dapat berjalan dengan baik dengan bantuan dan dukungan dari pihak sekolah SMA Chandra Kumala Medan. Atas hal ini, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepala sekolah SMA Chandra Kumala Medan yang telah memberikan ijin untuk menjalankan kegiatan pengabdian dan sosialisasi ini.
2. Kepada para guru dan staff SMA Chandra Kumala Medan yang telah berpartisipasi dalam membantu proses kegiatan sosialisasi. Dan,
3. Para siswa SMA Chandra Kumala Medan yang berpartisipasi secara aktif pada kegiatan sosialisasi.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Adely, F. I. J., Mitra, A., Mohamed, M., & Shaham, A. (2021). Poor education, unemployment and the promise of skills: The hegemony of the “skills mismatch” discourse. *International Journal of Educational Development*, 82, 102381. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2021.102381>
- Agbo, F. J., Sanusi, I. T., Oyelere, S. S., & Suhonen, J. (2021). Application of Virtual Reality in Computer Science Education: A Systemic Review Based on Bibliometric and Content Analysis Methods. In *Education Sciences* (Vol. 11, Issue 3). <https://doi.org/10.3390/educsci11030142>
- Ahmed, Md. M., Rahman, A., Hossain, Md. K., & Tambi, F. B. (2022). Ensuring learner-centred pedagogy in an open and distance learning environment by applying scaffolding and positive reinforcement. *Asian Association of Open Universities Journal*, 17(3), 289–304. <https://doi.org/10.1108/AAOUJ-05-2022-0064>
- AlAjmi, M. K. (2022). The impact of digital leadership on teachers’ technology integration during the COVID-19 pandemic in Kuwait. *International Journal of Educational Research*, 112, 101928. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.101928>
- Aljohani, N. R., Aslam, A., Khadidos, A. O., & Hassan, S.-U. (2022). Bridging the skill gap between the acquired university curriculum and the requirements of the job market: A data-driven analysis of scientific literature. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(3), 100190. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100190>
- Arif, F. (2021). Application of virtual reality for infrastructure management education in civil engineering. *Education and Information Technologies*, 26(4), 3607–3627. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10429-y>
- Bacovic, M., Andrijasevic, Z., & Pejovic, B. (2022). STEM Education and Growth in Europe. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(3), 2348–2371. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00817-7>
- Barus, O. P., Pangaribuan, J. J., Romindo, R., Anggara, A., & William. (2023). Penyuluhan Mengenai Artificial Intelligence Untuk Siswa-Siswi SMP dan SMA Sekolah Lentera Harapan Medan. *ABDIKAN: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi*, 2(4), 486–494. <https://doi.org/10.55123/abdiikan.v2i4.2281>
- Béchard, J.-P., & Grégoire, D. (2005). Entrepreneurship Education Research Revisited: The Case of Higher Education. *Academy of Management Learning & Education*, 4(1), 22–43. <https://doi.org/10.5465/amle.2005.16132536>
- Boie, M. A. K., Dalsgaard, C., & Caviglia, F. (2024). Digital instinct—A keyword for making sense of students’ digital practice and digital literacy. *British Journal of Educational Technology*, 55(2), 668–686. <https://doi.org/10.1111/bjet.13398>
- Børte, K., Katrine, N., & Lillejord, S. (2023). Barriers to student active learning in higher education. *Teaching in Higher Education*, 28(3), 597–615. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1839746>
- Bygstad, B., Øvreliid, E., Ludvigsen, S., & Dæhlen, M. (2022). From dual digitalization to digital learning space: Exploring the digital transformation of higher education. *Computers & Education*, 182, 104463. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104463>

- Chaika, O. (2024). Bridging the Gap: Traditional vs. Modern Education (A Value-Based Approach for Multiculturalism). In F. G. Paloma & K. Meltzoff (Eds.), *Lifelong Learning - Education for the Future World*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.114068>
- Chavda, M., Patel, H., & Bhatt, H. (2024). Quality education through writing: aligning learning objectives in learning materials and question papers using Bloom's taxonomy. *Quality Assurance in Education*, 32(1), 96–110. <https://doi.org/10.1108/QAE-03-2023-0045>
- Chiu, M.-C., Hwang, G.-J., & Hsia, L.-H. (2023). Promoting students' artwork appreciation: An experiential learning-based virtual reality approach. *British Journal of Educational Technology*, 54(2), 603–621. <https://doi.org/10.1111/bjet.13265>
- Doherty, O., & Stephens, S. (2021). The skill needs of the manufacturing industry: can higher education keep up? *Education + Training*, 63(4), 632–646. <https://doi.org/10.1108/ET-05-2020-0134>
- Goulart, V. G., Liboni, L. B., & Cezarino, L. O. (2021). Balancing skills in the digital transformation era: The future of jobs and the role of higher education. *Industry and Higher Education*, 36(2), 118–127. <https://doi.org/10.1177/09504222211029796>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Kiegaldie, D., & Shaw, L. (2023). Virtual reality simulation for nursing education: effectiveness and feasibility. *BMC Nursing*, 22(1), 488. <https://doi.org/10.1186/s12912-023-01639-5>
- Király, G., & Dén-Nagy, I. (2025). Action learning. A possible response to the challenges of business higher educations. *Action Learning: Research and Practice*, 22(1), 26–40. <https://doi.org/10.1080/14767333.2024.2442123>
- Latorre-Coscolluela, C., Suárez, C., Quiroga, S., Sobradiel-Sierra, N., Lozano-Blasco, R., & Rodríguez-Martínez, A. (2021). Flipped Classroom model before and during COVID-19: using technology to develop 21st century skills. *Interactive Technology and Smart Education*, 18(2), 189–204. <https://doi.org/10.1108/ITSE-08-2020-0137>
- Li, Q., Li, Z., & Han, J. (2021). A hybrid learning pedagogy for surmounting the challenges of the COVID-19 pandemic in the performing arts education. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7635–7655. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10612-1>
- Marks, B., & Thomas, J. (2022). Adoption of virtual reality technology in higher education: An evaluation of five teaching semesters in a purpose-designed laboratory. *Education and Information Technologies*, 27(1), 1287–1305. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10653-6>
- Marlina, E., Tjahjadi, B., & Ningsih, S. (2021). Factors Affecting Student Performance in E-Learning: A Case Study of Higher Educational Institutions in Indonesia. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(4), 993–1001. <https://doi.org/10.13106/JAFEB.2021.VOL8.NO4.0993>
- Mehrotra, S., & Parida, J. K. (2021). Stalled Structural Change Brings an Employment Crisis in India. *The Indian Journal of Labour Economics*, 64(2), 281–308. <https://doi.org/10.1007/s41027-021-00317-x>
- Pelinescu, E. (2015). The Impact of Human Capital on Economic Growth. *Procedia Economics and Finance*, 22, 184–190. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00258-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00258-0)
- Putriana, A., & Purba, E. (2022). Sosialisasi Sistem Peyimpanan Rekam Medis Berdasarkan Standar Akreditasi Puskesmas Medan Johor Tahun 2021. *ABDIKAN: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi*, 1(3), 421–425. <https://doi.org/10.55123/abdiikan.v1i3.851>
- Qureshi, M. A., Asadullah, K., Jawaid Ahmed, Q., Syed Ali, R., & Yousufi, S. Q. (2023). Factors affecting students' learning performance through collaborative learning and engagement. *Interactive Learning Environments*, 31(4), 2371–2391. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1884886>

- Rojas-Sánchez, M. A., Palos-Sánchez, P. R., & Folgado-Fernández, J. A. (2023). Systematic literature review and bibliometric analysis on virtual reality and education. *Education and Information Technologies*, 28(1), 155–192. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11167-5>
- Shopova, T. (2014). Digital literacy of students and its improvement at the university. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 7(2), 26–32. <https://doi.org/10.7160/erjesj.2014.070201>
- Spurava, G., & Kotilainen, S. (2023). Digital literacy as a pathway to professional development in the algorithm-driven world. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 18(1), 48–59. <https://doi.org/10.18261/njdl.18.1.5>
- Stek, K., Picaud-Bello, K., Koch, V., & Johnsen, T. (2024). Rethinking purchasing and supply management education for sustainability and innovation challenges: Crafting a future-ready competency-based curriculum design. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 100974. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2024.100974>
- Tene, T., Vique López, D. F., Valverde Aguirre, P. E., Orna Puente, L. M., & Vacacela Gomez, C. (2024). Virtual reality and augmented reality in medical education: an umbrella review. *Frontiers in Digital Health*, 6. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2024.1365345>
- Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Sobrino, S. V., Giannoutsou, N., Cachia, R., Monés, A. M., & Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies*, 28(6), 6695–6726. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11431-8>
- Vasilev, Y., Vasileva, P., Batova, O., & Tsvetkova, A. (2024). Assessment of Factors Influencing Educational Effectiveness in Higher Educational Institutions. In *Sustainability* (Vol. 16, Issue 12). <https://doi.org/10.3390/su16124886>
- Vitale, C., Bowyer, D., & Bayerlein, L. (2020). Developing and presenting a framework for meeting industry, student and educator expectations in university degrees. *E-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching*, 4(1), 57–65. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1276411.pdf>
- Wang, Y. (2022). A Comparative Study on the Effectiveness of Traditional and Modern Teaching Methods. *Proceedings of the 2022 5th International Conference on Humanities Education and Social Sciences (ICHESS 2022)*, 270–277. https://doi.org/10.2991/978-2-494069-89-3_32
- Wu, W.-C. V., Kinnosuke, M., Michael W., M., & Shu, Y. (2023). Enhancing 21st-century competencies via virtual reality digital content creation. *Journal of Research on Technology in Education*, 55(3), 388–410. <https://doi.org/10.1080/15391523.2021.1962455>
- Ziberi, B. F., Rexha, D., Ibraimi, X., & Avdaj, B. (2022). Empirical Analysis of the Impact of Education on Economic Growth. In *Economies* (Vol. 10, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/economies10040089>