

Peningkatan Kompetensi Guru dalam Merancang Media Pembelajaran Berbasis VR(Virtual Reality)-BIM(Building Information Modeling) untuk Mendukung Pembelajaran Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan di SMK Negeri 1 Kota Mojokerto

Improving Teacher Competence in Designing VR (Virtual Reality)-BIM (Building Information Modeling) to Support Building Modeling and Information Design Instruction at SMKN 1 Mojokerto

Diah Sarasanty*¹, Soffa Zahara¹, Ade Fitriyanti Ulul Azmi²

¹Universitas Islam Majapahit

²Universitas Islam Malang

*Email: diahsarasanty@unim.ac.id

(Diterima 12-08-2026; Disetujui 23-09-2026)

ABSTRAK

Perkembangan teknologi *Building Information Modeling* (BIM) dan *Virtual Reality* (VR) dalam dunia industri konstruksi menuntut adanya transformasi pembelajaran pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB). Keterbatasan pemahaman spasial siswa serta kurangnya keterampilan guru dalam mengintegrasikan teknologi VR menjadi salah satu kendala utama. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru serta staf pengajar SMKN 1 Mojokerto dalam merancang media pembelajaran interaktif berbasis VR-BIM. Metode pelaksanaan meliputi empat tahapan, yaitu analisis kebutuhan, persiapan perangkat, pelatihan dengan metode ceramah dan praktikum, serta evaluasi. Pelatihan diikuti oleh 10 guru dan staf pengajar dengan materi pemodelan 3D menggunakan *Google SketchUp*, pengoperasian *Unity Engine*, hingga uji coba aplikasi pada headset VR. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta yang signifikan, di mana nilai rata-rata *pretest* sebesar 74,5 meningkat sebesar 22,0 poin menjadi 96,5 pada *posttest*. Melalui kegiatan ini, peserta berhasil menyusun dan menguji coba media pembelajaran VR-BIM mandiri yang siap diintegrasikan ke dalam kurikulum pembelajaran DPIB.

Kata kunci: *Building Information Modeling*, 3D Modelling, *Virtual Reality*

ABSTRACT

The development of *Building Information Modeling* (BIM) and *Virtual Reality* (VR) technologies in the construction industry demands a transformation in learning within Vocational High Schools, specifically in the *Building Modeling and Information Design* (DPIB) expertise. Students' limited spatial comprehension and teachers' lack of skills in integrating VR technology represent primary challenges. This community service project aims to enhance the knowledge and technical skills of teachers and instructional staff at SMKN 1 Mojokerto in designing interactive VR-BIM-based learning media. The execution method comprised four phases: needs analysis, hardware and software preparation, training through lectures and practical sessions, and evaluation. The training was attended by 10 teachers and instructional staff, covering 3D modeling (*Google SketchUp*), *Unity Engine* operations, and application deployment on VR headsets. Evaluation results demonstrated a significant increase in participants' knowledge, with the mean score rising by 22.0 points from 74.5 in the *pretest* to 96.5 in the *posttest*. Through this program, participants successfully built and tested independent VR-BIM learning media ready to be integrated into the DPIB learning curriculum.

Keywords: *Building Information Modeling*, 3D Modelling, *Virtual Reality*

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi digital diiringi dengan perubahan proses pembelajaran di sekolah (Kadek Suartama, Setyosari, Sulthoni, & Ulfa, 2020), termasuk pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan. Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) merupakan konsentrasi keahlian pada pendidikan menengah kejuruan yang menyiapkan peserta didik untuk memiliki kompetensi dalam perencanaan, penggambaran, pemodelan, dan dokumentasi bangunan. Kompetensi yang dipelajari meliputi gambar teknik, konstruksi bangunan, pengukuran tanah,

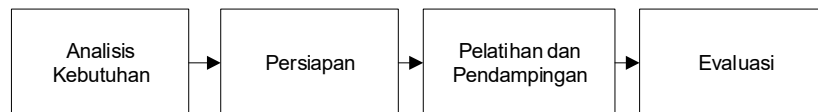
gambar kerja, estimasi biaya konstruksi, penggunaan perangkat lunak desain, serta pemodelan bangunan berbasis CAD (Computer Aided Design) dan BIM (Building Information Modeling). Kompetensi dasar tersebut telah memiliki tingkat kesesuaian yang tinggi dengan kebutuhan standar industri jasa konstruksi (Haryati, Tamrin, & Nurhidayati, 2019). Namun, pada praktiknya, sebagian besar lulusan DPIB masih mengalami keterbatasan kompetensi dalam bidang pemodelan, terutama pemodelan tiga dimensi yang kompleks. Selain itu juga terdapat gap antara tingkat penguasaan pemodelan visual siswa dengan ekspektasi dunia usaha maupun dunia industri (Daryono & Hariyanto, 2021). Salah satu penyebabnya yaitu kesulitan siswa dalam mentransformasikan cetak biru 2D menjadi struktur visual 3D yang presisi serta pemahaman spasial elemen bangunan yang masih rendah. Oleh karena itu, diperlukan paradigma pembelajaran yang lebih visual, kontekstual, interaktif, dan selaras serta sesuai dengan praktik industri konstruksi digital berbasis BIM.

Salah satu teknologi yang berpotensi mendukung kebutuhan tersebut adalah Virtual Reality (VR). VR memungkinkan pengguna berinteraksi dengan lingkungan tiga dimensi yang bersifat imersif, sehingga model BIM dapat diamati dan dieksplorasi seolah-olah berada di dalam bangunan atau lokasi proyek (Sampaio, Rosário, & Santos, 2013). Dalam pendidikan konstruksi, VR digunakan untuk membantu peserta didik memahami konsep secara visual dan intuitif, meningkatkan keterampilan spasial terutama pemahaman dalam detailing (Elgewely dkk., 2021), serta memberikan umpan balik secara langsung selama proses pembelajaran khususnya mendeteksi kesalahan urutan konstruksi (Sami Ur Rehman, Abouelkhier, & Shafiq, 2023) (Abouelkhier, Shafiq, Rauf, & Alsheikh, 2024). Kemampuan penguasaan teknologi tingkat lanjut ini sangat diperlukan mengingat hasil dari umpan balik dunia industri menyatakan bahwa integrasi kurikulum dengan teknologi Virtual Reality, Augmented Reality, dan Internet of Things masih rendah (Sartika Ningsih, Rizal, Ashar, & Giatman, 2025). Salah satu faktor keberhasilan dalam integrasi teknologi VR dan BIM yaitu kesiapan guru yang tidak hanya berperan sebagai pengguna perangkat, tetapi juga sebagai perancang pengalaman belajar, penghubung antara teknologi dan materi DPIB, serta evaluator capaian pembelajaran (Kholifah, Adamu Islam Mashuri, & Abdi El Hakim, t.t.).

Pada SMK Negeri 1 Mojokerto, guru dan staf pengajar belum dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan yang memadai untuk mengintegrasikan teknologi VR ke dalam pembelajaran yang menjadi kendala dalam pengembangan pembelajaran inovatif sesuai dengan kebutuhan pendidikan vokasi dan perkembangan teknologi industri. Tujuan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru serta staf pengajar SMK Negeri 1 Mojokerto dalam mengintegrasikan teknologi VR ke dalam pembelajaran khususnya pembelajaran yang berkaitan dengan pemodelan dan informasi bangunan.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan mitra SMKN 1 Mojokerto ini dilaksanakan di SMKN 1 Mojokerto pada tanggal 28 Juli 2026 diikuti oleh 10 guru dan staf pengajar. Gambar 1 menggambarkan empat tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di SMKN 1 Mojokerto.



1. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan merupakan tahap pertama yang dilaksanakan oleh tim pelaksana dengan melakukan observasi awal bertemu dan melakukan sesi diskusi serta wawancara dengan kepala sekolah, guru, dan staf pengajar. Selain itu dilakukan peninjauan kelas pembelajaran, ruang kegiatan belajar mengajar, disertai ruang laboratorium yang digunakan. Hasil dari kegiatan ini yaitu ditemukan permasalahan yang dihadapi kepala sekolah, guru, dan staf pengajar disertai solusi pemecahan masalah yang diberikan oleh tim pelaksana pengabdian.

2. Persiapan

Kegiatan yang dilakukan oleh tim pelaksana pengabdian yaitu melakukan perancangan persiapan bahan dan alat pendukung pelatihan serta menentukan waktu pelaksanaan dan lamanya kegiatan pengabdian bersama dengan mitra SMKN 1 Mojokerto.

3. Pendampingan dan Pelatihan

Pelaksanaan pelatihan perancangan media pembelajaran berbasis VR(Virtual Reality)-BIM(Building Information Modeling) di SMKN 1 Mojokerto dengan metode:

a. Ceramah

Pelaksanaan kegiatan dilakukan secara luring / offline pada laboratorium jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMKN 1 Mojokerto terkait pembuatan pembelajaran berbasis VR. Sebelum sesi ceramah dimulai diadakan sesi pretest untuk mengetahui kemampuan guru yang akan mengikuti pelatihan. Ceramah berisi pemaparan tentang pengetahuan dasar VR yang dilakukan selama 1 jam dilanjutkan dengan sesi praktik.

b. Praktik

Pelaksanaan praktik pembuatan VR-BIM dilaksanakan dengan dipandu tim pelaksana selama durasi 2 jam. Praktik langsung dalam pembuatan VR-BIM memberikan kesempatan kepada peserta pelatihan dalam mengeksplor materi yang telah diberikan, selain itu peserta diberikan keleluasaan untuk bertanya dan berdiskusi dengan tim pelaksana.

4. Kegiatan Evaluasi

Pelaksanaan evaluasi diadakan pada akhir sesi pelatihan yang dilakukan dengan mekanisme peserta mengisi lembar posttest yang dibagikan melalui media Google Form. Berdasarkan hasil posttest tersebut dilakukan diskusi mengenai sejauh mana ketercapaian peserta dalam memahami dan mempraktikkan materi yang diajarkan. Selain itu juga dibahas permasalahan apa saja yang ada selama proses pelaksana kegiatan dan sekaligus mencari solusi terhadap kendala yang ditemui selama pelaksanaan dalam pelatihan baik peserta maupun tim pelaksana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilaksanakan satu bulan sebelum kegiatan pelatihan dengan cara wawancara dan diskusi dengan Kepala Sekolah, Waka Kurikulum, disertai Kepala Jurusan DPIB SMKN 1 Mojokerto. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan hasil bahwa terdapat keterbatasan pengetahuan dan guru dalam 3D Model menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM) berbasis Virtual Reality (VR) disertai kurangnya keterampilan guru dalam berinovasi membuat media pembelajaran yang konkret dan kontekstual. Gambar 2 merupakan pelaksanaan sesi diskusi dan wawanca bersama mitra yaitu SMKN 1 Mojokerto.



Gambar 2. Kegiatan Wawancara dan Analisis Kebutuhan

2. Persiapan

Kegiatan persiapan dilaksanakan dengan melakukan pengecekan spesifikasi komputer yang terdapat pada laboratorium jurusan DPIB agar sesuai dengan lingkungan pembangunan sistem aplikasi berbasis VR, selain itu juga dilakukan penginstalan software yang dibutuhkan dalam kegiatan pelatihan yaitu software Unity Engine dan Google Sketchup pada 10 komputer yang akan digunakan pada pelatihan. Gambar 3 merupakan kegiatan persiapan pengecekan spesifikasi dan penginstalan software yang dibutuhkan.



Gambar 3. Kegiatan Persiapan Pelatihan

3. Pendampingan dan Pelatihan

Pelaksanaan pelatihan perancangan media pembelajaran berbasis VR(Virtual Reality)-BIM(Building Information Modeling) di SMKN 1 Mojokerto dimulai dengan pretest melalui media Google Form sebanyak 10 soal dan dilanjutkan dengan pemaparan materi dasar pembangunan aplikasi berbasis VR menggunakan software Google Sketchup dan Unity Engine. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan gambaran dasar mengenai teknologi VR disertai alat dan bahan yang dibutuhkan dalam membangun media pembelajaran 3D model berbasis VR-BIM agar lancar dan sesuai target yang telah ditentukan.

Pretest Pelatihan Virtual Reality SMKN1 Mojokerto

1. Apa fungsi dari alat yang menghasilkan Virtual Reality (VR) dan media lainnya?

- ☐ Menampilkan gambar 3D
- ☐ Menampilkan gambar 2D
- ☐ Menampilkan gambar 3D dan 2D
- ☐ Menampilkan gambar 3D dan 2D

2. Apa yang dimaksud dengan istilah "Virtual Reality" (VR)?

- ☐ Menampilkan gambar 3D dan 2D
- ☐ Menampilkan gambar 3D dan 2D
- ☐ Menampilkan gambar 3D dan 2D
- ☐ Menampilkan gambar 3D dan 2D

3. Manakah dari perangkat berikut yang bukan termasuk perangkat untuk pengalaman Virtual Reality (VR)?

- ☐ Headset VR
- ☐ Smartphone
- ☐ Komputer
- ☐ Smartphone

4. Perangkat VR yang paling populer yang menggunakan standar industri dan paling kompatibel untuk digunakan di rumah adalah?

- ☐ HTC
- ☐ Oculus
- ☐ PlayStation VR
- ☐ HTC

5. Perangkat VR yang paling populer yang menggunakan standar industri dan paling kompatibel untuk digunakan di rumah adalah?

- ☐ HTC
- ☐ Oculus
- ☐ PlayStation VR
- ☐ HTC

6. Manakah dari perangkat berikut yang bukan termasuk perangkat untuk pengalaman Virtual Reality (VR)?

- ☐ Headset VR
- ☐ Smartphone
- ☐ Komputer
- ☐ Smartphone

7. Manakah dari perangkat berikut yang bukan termasuk perangkat untuk pengalaman Virtual Reality (VR)?

- ☐ Headset VR
- ☐ Smartphone
- ☐ Komputer
- ☐ Smartphone

8. Manakah dari perangkat berikut yang bukan termasuk perangkat untuk pengalaman Virtual Reality (VR)?

- ☐ Headset VR
- ☐ Smartphone
- ☐ Komputer
- ☐ Smartphone

9. Manakah dari perangkat berikut yang bukan termasuk perangkat untuk pengalaman Virtual Reality (VR)?

- ☐ Headset VR
- ☐ Smartphone
- ☐ Komputer
- ☐ Smartphone

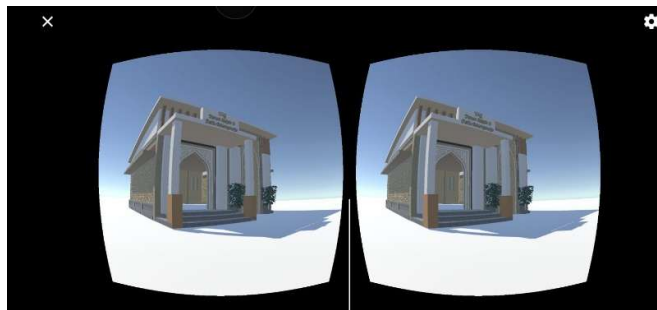
10. Manakah dari perangkat berikut yang bukan termasuk perangkat untuk pengalaman Virtual Reality (VR)?

- ☐ Headset VR
- ☐ Smartphone
- ☐ Komputer
- ☐ Smartphone

Gambar 4. Soal Pretest Dasar VR

Peserta pelatihan dituntun tahap demi tahap dalam melakukan pembuatan model 3D terlebih dahulu memanfaatkan software Google Sketchup. Kemudian dilanjutkan dengan proses konversi ke format

yang dapat dibuka pada Software Unity. Setelah berhasil membangun aplikasi dan dapat berjalan di gawai masing-masing seperti yang tercantum pada Gambar 4, hasil akan langsung diujicobakan pada headset VR dan controller yang telah disediakan oleh tim pelaksana.



Gambar 4. Hasil Pembuatan Aplikasi

Gambar 5 menunjukkan aplikasi VR-BIM yang telah berhasil dibuat oleh guru dan berhasil dijalankan pada headset VR disertai controllernya. Dalam kegiatan ini peserta pelatihan sangat antusias dalam mencoba teknologi baru yang nantinya akan diimplementasikan untuk membantu proses pengajaran dan praktik bersama siswa.



Gambar 5. Uji Coba Perangkat VR

4. Kegiatan Evaluasi

Pelaksanaan evaluasi keberhasilan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan pada akhir sesi pelatihan untuk mengukur tingkat pemahaman dan keterampilan peserta mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis VR. Evaluasi dilakukan menggunakan metode instrumen tes yaitu pretest dan posttest yang terdiri atas 10 butir soal pilihan ganda yang disebarakan secara digital melalui Google Form. Indikator materi tes mencakup pemahaman konsep dasar VR diantaranya karakteristik imersif, perangkat, dilanjutkan dengan teknis software yaitu format file 3D, pengoperasian Unity Engine, konfigurasi Main Camera / Tracked Pose Driver, hingga tahap akhir deployment aplikasi VR pada perangkat Android dengan mode stereoskopik. Hasil perbandingan rerata nilai pretest dan posttest peserta ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Capaian Nilai Evaluasi Pelatihan

No	Kategori	Rata-Rata Nilai
1.	Pretest	74,5
2.	Posttest	96,5

Berdasarkan Tabel 1, terjadi peningkatan nilai rata-rata peserta sebesar 22,0 poin atau setara dengan kenaikan sebesar 29,53%, dari rerata *pre-test* 74,5 menjadi 96,5 pada *post-test*. Kenaikan ini menunjukkan bahwa pelatihan yang diselenggarakan efektif dalam meningkatkan pemahaman teoritis maupun teknis para guru dan siswa di SMKN 1 Mojokerto dalam merancang aplikasi VR

menggunakan Unity. Pada tahap pretest, mayoritas peserta telah memiliki pengetahuan dasar terkait konsep VR, namun masih mengalami kendala pada aspek teknis mendalam seperti pengaturan komponen Tracked Pose Driver untuk head tracking, pengoperasian Character Controller pada skrip C#, serta pengaturan orientasi layar Landscape Left untuk tampilan stereoskopik Android.

Setelah penyampaian materi secara teoritis yang dilanjutkan dengan sesi praktikum terstruktur, pemahaman peserta terhadap persoalan teknis tersebut meningkat secara signifikan. Hal ini tercermin dari skor posttest yang mencapai nilai 96,5. Sesi evaluasi diakhiri dengan diskusi interaktif mengenai ketercapaian peserta dan kendala teknis yang dihadapi selama proses pelatihan. Beberapa kendala yang ditemukan di lapangan antara lain variasi spesifikasi komputer peserta saat rendering proyek Unity dan penyesuaian versi SDK Android. Solusi yang diterapkan adalah melalui pendampingan intensif oleh tim pengabdian serta penyediaan template project Unity yang telah terkonfigurasi untuk mempercepat proses pengerjaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan perancangan media pembelajaran berbasis VR-BIM bagi guru dan staf pengajar di SMKN 1 Mojokerto telah dilaksanakan secara efektif dan berhasil mencapai tujuannya. Berdasarkan hasil evaluasi, terjadi peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta secara signifikan, yang ditunjukkan melalui peningkatan nilai rata-rata peserta dari 74,5 pada pretest menjadi 96,5 pada posttest yaitu meningkat sebesar 22,0 poin atau 29,53%. Peserta tidak hanya memahami konsep teoritis VR dan BIM, tetapi juga berhasil menguasai alur kerja teknis mulai dari pemodelan 3D pada Google SketchUp, integrasi serta konfigurasi komponen pada Unity Engine, hingga tahap pengujian aplikasi secara langsung menggunakan headset VR dan controller. Luaran dari kegiatan ini memberikan kontribusi nyata dalam mengatasi kesenjangan kompetensi pemodelan spasial siswa serta mendukung kesiapan guru dalam mengimplementasikan media pembelajaran digital yang inovatif, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan industri konstruksi modern.

Untuk keberlanjutan program ini, diharapkan dapat mengintegrasikan media pembelajaran berbasis VR-BIM ke dalam Modul Ajar konsentrasi keahlian DPIB secara terstruktur, disertainya peningkatan spesifikasi perangkat keras laboratorium secara bertahap guna menunjang proses rendering aplikasi. Sementara itu, bagi tim pengabdian selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan pendampingan pada tahap uji efektivitas penggunaan media VR-BIM ini secara langsung kepada siswa di kelas untuk mengukur dampaknya terhadap pemahaman spasial dan hasil belajar siswa secara kuantitatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRTPM), Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia (Kemendikristek) yang telah membiayai kegiatan ini dengan skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat tahun 2026, sehingga kegiatan berjalan dengan baik, lancar, dan bermanfaat bagi mitra.

DAFTAR PUSTAKA

- Abouelkhier, N., Shafiq, M. T., Rauf, A., & Alsheikh, N. (2024). Enhancing Construction Management Education Through 4D BIM And VR: Insights And Recommendations. *Buildings*, 14(10). <https://doi.org/10.3390/Buildings14103116>
- Daryono, R. W., & Hariyanto, V. L. (2021). *Relevansi Kompetensi SMK Kompetensi Keahlian Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan (DPIB) Terhadap Kebutuhan DU/DI Jasa Konstruksi Bidang Usaha Jasa Perencanaan Dan Pengawasan* (Universitas Negeri Yogyakarta). Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta. Diambil Dari <https://eprints.uny.ac.id/73080/>
- Elgewely, M. H., Nadim, W., Elkassed, A., Yehiah, M., Talaat, M. A., & Abdennadher, S. (2021). Immersive Construction Detailing Education: Building Information Modeling (BIM)-Based Virtual Reality (VR). *Open House International*, 46(3), 359–375. <https://doi.org/10.1108/OHI-02-2021-0032>

- Haryati, F., Tamrin, A. G., & Nurhidayati, A. (2019). Relevansi Kompetensi Lulusan Smk Kompetensi Keahlian Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan Dengan Kebutuhan Dunia Usaha Dan Dunia Industri (DUDI). *Indonesian Journal Of Civil Engineering Education(IJCEE)*, 5(Desember), 42–49.
- Kadek Suartama, I., Setyosari, P., Sulthoni, & Ulfa, S. (2020). Development Of Ubiquitous Learning Environment Based On Moodle Learning Management System. *International Journal Of Interactive Mobile Technologies*, 14(4), 182–204. <https://doi.org/10.3991/Ijim.V14i14.11775>
- Kholifah, B., Adamu Islam Mashuri, M., & Abdi El Hakim, F. (T.T.). *Integrasi Virtual Reality (VR) Dalam Kurikulum Merdeka: Peluang Pengembangan Dan Tantangan Implementasi Di Sekolah Indonesia (Integration Of Virtual Reality (VR) In The Independent Curriculum: Development Opportunities And Implementation Challenges In Indonesian Schools)*. Diambil Dari <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- Sami Ur Rehman, M., Abouelkhier, N., & Shafiq, M. T. (2023). Exploring The Effectiveness Of Immersive Virtual Reality For Project Scheduling In Construction Education. *Buildings*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/Buildings13051123>
- Sampaio, Z., Rosário, D., & Santos, J. (2013). Virtual Reality Applied On Civil Engineering Education: Construction Activity Supported On Interactive Models. *International Journal Of Engineering Education*, 29, 1331–1347.
- Sartika Ningsih, Y., Rizal, F., Ashar, F., & Giatman, M. (2025). The Relevance Of Curriculum For Building Modeling And Information Design In Response To Business And Industry Needs In The Digital Era. Dalam *Special Issue. Journal Of Education, Teaching, And Learning* (Vol. 10).