

STUDI EVALUATIF PENGGUNAAN REVIT DALAM MATA KULIAH APLIKASI BIM 3D: TINJAUAN DARI PERSEPSI MAHASISWA

Muhammad Habib Alfian¹, Gde Agus Yudha Prawira Adistana², Desy Ratna
Arthaningtyas³, Muhammad Adib Kurniawan⁴

Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Surabaya¹²³

Teknologi Bangunan dan Jalur Perkeretaapian, Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun⁴

e-mail: muhammadalfian@unesa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian deskriptif kuantitatif ini mengevaluasi penggunaan Autodesk Revit dalam mata kuliah Aplikasi BIM 3D di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, berdasarkan persepsi 76 mahasiswa. Hasilnya menunjukkan persepsi mahasiswa yang sangat positif, di mana aspek kemudahan penggunaan dinilai sangat baik (81%), diikuti oleh motivasi belajar (79%), manfaat pembelajaran (77%), dan dukungan fasilitas (70%) yang semuanya dinilai baik. Mahasiswa merasa Revit efektif untuk pemodelan 3D, mempermudah pemahaman konsep BIM, dan relevan dengan kebutuhan industri konstruksi, sehingga meningkatkan motivasi belajar dan kesiapan karier. Meskipun demikian, penelitian ini mengidentifikasi tantangan utama pada dukungan fasilitas, seperti waktu praktik yang kurang, kendala teknis perangkat, dan kesulitan instalasi perangkat lunak. Data kualitatif memperkuat temuan ini, dengan mahasiswa menyarankan penambahan jam praktik, penyediaan tutorial video, dan peningkatan fasilitas laboratorium. Kesimpulannya, implementasi Autodesk Revit dinilai efektif dari sudut pandang mahasiswa, namun diperlukan penguatan infrastruktur teknologi dan pengembangan metode pembelajaran berbasis proyek untuk mengoptimalkan penyiapan lulusan yang kompetitif di era digitalisasi konstruksi.

Kata Kunci: *Autodesk Revit, BIM 3D, persepsi mahasiswa, evaluasi pembelajaran, teknologi konstruksi*

ABSTRACT

This quantitative descriptive study evaluated the use of Autodesk Revit in the 3D BIM Applications course in the Building Engineering Education Study Program, based on the perceptions of 76 students. The results showed very positive student perceptions, with ease of use rated very good (81%), followed by learning motivation (79%), learning benefits (77%), and facility support (70%), all of which were rated good. Students perceived Revit as effective for 3D modeling, facilitating the understanding of BIM concepts, and relevant to the needs of the construction industry, thus enhancing learning motivation and career readiness. However, the study identified key challenges related to facility support, such as insufficient practice time, technical device constraints, and software installation difficulties. Qualitative data supported these findings, with students suggesting additional practice hours, the provision of video tutorials, and improved laboratory facilities. In conclusion, the implementation of Autodesk Revit was deemed effective from a student perspective, but strengthening the technology infrastructure and developing project-based learning methods is needed to optimize the preparation of competitive graduates in the era of construction digitalization.

Keywords: *Autodesk Revit, 3D BIM, student perceptions, learning evaluation, construction technology*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam dua dekade terakhir telah memberikan dampak signifikan terhadap berbagai sektor, termasuk industri konstruksi. Transformasi ini ditandai dengan pergeseran paradigma dari metode konvensional menuju pendekatan berbasis teknologi informasi yang lebih terintegrasi. Salah satu inovasi penting yang muncul adalah *Building Information Modeling* (BIM), yang tidak hanya berfungsi sebagai alat visualisasi 3D, tetapi juga sebagai sistem terpadu yang mengintegrasikan proses perencanaan, perancangan, konstruksi, dan pengelolaan bangunan (Alsofiani, 2024). Penggunaan BIM terbukti meningkatkan efisiensi, meminimalkan kesalahan desain, serta memperkuat kolaborasi lintas disiplin dalam proyek konstruksi (Alsofiani, 2024).

Autodesk Revit merupakan perangkat lunak BIM paling banyak diadopsi, karena kemampuannya menyajikan model teknis 3D yang rinci serta dokumentasi kerja yang akurat (Wang dkk., 2020). Seiring meningkatnya kebutuhan tenaga kerja konstruksi yang kompeten dalam menguasai perangkat lunak BIM, dunia pendidikan, khususnya pendidikan vokasional bidang teknik bangunan, dituntut untuk menyesuaikan kurikulumnya. Hal ini sejalan dengan pandangan Roll & Ifenthaler (2021) yang menegaskan bahwa kebutuhan industri yang semakin menuntut tenaga kerja dengan kompetensi digital mendorong perguruan tinggi vokasional untuk memperbarui kurikulum sesuai standar industri 4.0.

Pada tataran implementasi di perguruan tinggi, penguasaan Autodesk Revit telah mulai diintegrasikan dalam mata kuliah, salah satunya Aplikasi BIM 3D di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan. Mata kuliah ini dirancang untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan membangun model digital konstruksi, mulai dari pemodelan arsitektur, struktur, hingga pembuatan dokumen gambar kerja. Dengan adanya pembelajaran berbasis BIM, mahasiswa diharapkan tidak hanya memahami aspek teknis, tetapi juga memperoleh pengalaman autentik dalam menggunakan teknologi industri yang mutakhir. Namun, keberhasilan pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh penyediaan fasilitas perangkat lunak dan materi ajar, melainkan juga sangat dipengaruhi oleh persepsi mahasiswa sebagai pengguna utama. Persepsi mahasiswa terhadap kemudahan penggunaan, manfaat pembelajaran, dukungan fasilitas, dan motivasi belajar turut memengaruhi keterlibatan dan hasil belajar (Papuraj dkk., 2025). Perspektif mereka sebagai pengguna utama menjadi faktor krusial dalam evaluasi efektivitas instruksional.

Meskipun kajian tentang BIM telah berkembang pesat di tingkat industri, penelitian mengenai implementasi BIM, khususnya Autodesk Revit, di ranah pendidikan vokasional masih relatif terbatas. Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkaji penggunaan BIM dalam pendidikan. Misalnya, Meliana dkk. (2020) menunjukkan bahwa media pembelajaran Revit berpengaruh positif terhadap minat dan hasil belajar siswa SMK. Fitriani dkk. (2024) juga menemukan bahwa modul pembelajaran Revit mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran siswa pada aspek keterampilan pemodelan 3D. Selanjutnya, Mustofa dkk. (2025) mengembangkan e-modul Autodesk Revit untuk siswa SMK yang terbukti mendukung kemandirian belajar.

Meskipun berbagai upaya pengembangan media pembelajaran Revit telah dilakukan, namun studi sebelumnya lebih dominan pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Serta studi yang secara khusus mengeksplorasi persepsi mahasiswa terhadap penggunaan Revit dalam proses pembelajaran yang mencakup dimensi kemudahan penggunaan, manfaat pembelajaran, dukungan fasilitas, serta motivasi belajar masih jarang ditemukan. Hal ini menunjukkan adanya *research gap*, yaitu kurangnya pemahaman mengenai bagaimana mahasiswa memandang kemudahan, manfaat, dan motivasi belajar yang ditimbulkan dari penggunaan Autodesk Revit di jenjang Perguruan Tinggi khususnya pada program studi Pendidikan Teknik Bangunan.

Dengan demikian penelitian di jenjang perguruan tinggi menjadi penting dan berbeda untuk dilakukan, sebagai upaya memperoleh gambaran komprehensif mengenai persepsi mahasiswa terhadap penggunaan Autodesk Revit. Temuan penelitian ini diharapkan memberikan gambaran komprehensif mengenai faktor-faktor pendukung maupun penghambat, serta menjadi dasar untuk pengembangan strategi pembelajaran berbasis BIM yang lebih efektif di masa mendatang. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini difokuskan untuk:

1. Mendeskripsikan persepsi mahasiswa terhadap kemudahan penggunaan Autodesk Revit.
2. Mengevaluasi manfaat pembelajaran yang dirasakan mahasiswa.
3. Menganalisis dukungan fasilitas dan pengaruhnya terhadap proses belajar.
4. Mengidentifikasi motivasi belajar mahasiswa setelah menggunakan Autodesk Revit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan studi evaluatif untuk menggambarkan fenomena aktual melalui data kuesioner dan menilai kesesuaian penggunaan Autodesk Revit dengan tujuan pembelajaran mata kuliah Aplikasi BIM 3D. Populasi penelitian mencakup seluruh 76 mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan yang telah menempuh mata kuliah tersebut pada tahun akademik 2024/2025. Dengan jumlah populasi yang relatif kecil dan terjangkau, teknik total sampling diterapkan, sehingga seluruh anggota populasi dijadikan sampel untuk memperoleh gambaran yang menyeluruh dan mendalam tanpa mengabaikan variasi pengalaman individu mahasiswa.

Instrumen penelitian berupa kuesioner tertutup dengan 15 pernyataan menggunakan skala Likert 1-5 yang terbagi dalam empat dimensi yaitu kemudahan penggunaan (3 butir), manfaat pembelajaran (5 butir), dukungan fasilitas (4 butir), dan motivasi belajar (3 butir), serta 5 pertanyaan terbuka untuk mengungkap tantangan, kesulitan, cara meningkatkan efektivitas pembelajaran, fitur yang paling bermanfaat, dan saran pengembangan mata kuliah. Instrumen ini disusun dengan merujuk pada teori persepsi pengguna (Robbins & Judge, 2016), *Technology Acceptance Model* (TAM), dan konsep evaluasi media pembelajaran (Arsyad, 2019), serta telah divalidasi oleh ahli dan menunjukkan reliabilitas tinggi (Cronbach's Alpha = 0,87). Pengumpulan data dilakukan secara daring via formulir elektronik setelah mahasiswa menyelesaikan seluruh praktikum, guna memastikan respons yang diberikan merefleksikan pengalaman belajar mereka secara utuh.

Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif, di mana skor rata-rata setiap dimensi dikonversi ke dalam persentase dan dikategorikan berdasarkan pedoman interpretasi (Riduwan, 2023); (Sugiyono, 2024) untuk menggambarkan tingkat persepsi mahasiswa. Sementara itu, analisis data kualitatif dari pertanyaan terbuka menggunakan analisis tematik (Braun & Clarke, 2021) guna mengidentifikasi pola, tantangan, dan wawasan mendalam dari pengalaman mahasiswa. Hasil dari kedua analisis tersebut kemudian digunakan sebagai dasar untuk menyusun rekomendasi strategis guna peningkatan kualitas pembelajaran berbasis BIM di lingkungan program studi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil pengisian kuesioner oleh 76 mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Aplikasi BIM 3D dengan menggunakan Autodesk Revit. Instrumen penelitian terdiri dari 15 pernyataan tertutup dengan skala Likert dan 5 pertanyaan terbuka untuk mendapatkan persepsi mendalam dari mahasiswa. Hasil analisis menunjukkan persepsi positif secara umum terhadap penggunaan Revit dalam pembelajaran, meskipun terdapat beberapa catatan kritis yang perlu diperhatikan. Data kuantitatif yang terkumpul mengungkap variasi respons yang signifikan

pada keempat dimensi utama yang diteliti. Temuan lengkap dari data kuantitatif dapat dilihat pada Tabel 1 yang menyajikan rata-rata persepsi mahasiswa.

Tabel 1. Rata-rata Persepsi Mahasiswa terhadap Penggunaan Revit

Aspek	Indikator	Rata-rata (1–5)	Kategori
Kemudahan Penggunaan	Antarmuka Revit mudah dipahami	3.8	Setuju
	Revit mempermudah pemodelan 3D dibanding manual	4.3	Setuju
	Revit membantu dokumentasi teknis akurat	3.9	Setuju
Manfaat Pembelajaran	Membantu memahami konsep BIM 3D	4.1	Setuju
	Sesuai kebutuhan industri	4.0	Setuju
	Studi kasus/proyek cukup realistis	4.0	Setuju
	Penjelasan dosen membantu pemahaman	3.5	Cukup
	Materi (modul/tutorial) memadai	3.6	Setuju
Dukungan Fasilitas	Waktu praktik cukup	3.2	Cukup
	Ketersediaan komputer/laptop memadai	4.0	Setuju
	Mengalami kesulitan teknis (crash/lag)	3.4	Cukup
	Kesulitan instalasi/setting di perangkat pribadi	3.3	Cukup
Motivasi Belajar	Termotivasi belajar di luar jam kuliah	4.0	Setuju
	Tertarik gunakan Revit untuk Tugas Akhir/kerja	3.6	Setuju
	Revit mempersiapkan karier di industri AEC	4.2	Setuju

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada dimensi kemudahan penggunaan, mahasiswa sangat menghargai kemampuan Revit dalam mempermudah pemodelan 3D, yang tercermin dari skor tinggi 4,3. Kemampuan Revit dalam menghasilkan dokumentasi teknis yang akurat juga mendapatkan apresiasi dengan skor 3,9. Namun, pemahaman antarmuka Revit di awal pembelajaran cukup menantang bagi mahasiswa, dengan skor 3,8. Hal ini menunjukkan bahwa diperlukan waktu dan pembiasaan untuk dapat menguasai antarmuka Revit secara penuh. Temuan ini sejalan dengan penelitian Hu (2019) yang menyatakan bahwa BIM merupakan alat pembelajaran yang efektif karena bersifat interaktif dan aplikatif.

Dalam dimensi manfaat pembelajaran, integrasi Revit dalam kurikulum terbukti memiliki nilai pedagogis yang penting. Pemahaman konsep BIM 3D menjadi indikator dengan skor tertinggi (4,1), diikuti oleh kesesuaian dengan kebutuhan industri (4,0). Namun, unsur pendukung seperti penjelasan dosen dan ketersediaan materi mendapat skor lebih rendah, masing-masing 3,5 dan 3,6. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun Revit dinilai sangat bermanfaat, sistem pendukung pembelajarannya masih perlu ditingkatkan. Hasil ini memperkuat temuan Abdirad & Dossick (2016) bahwa integrasi BIM dalam pendidikan vokasi dapat mempererat hubungan antara pembelajaran dan kebutuhan industri konstruksi.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Persepsi Mahasiswa terhadap Penggunaan Autodesk Revit

Dimensi	Jumlah Butir	Skor Rata-rata (Mean)*	Persentase (%)	Kategori	Catatan Temuan Utama
Kemudahan Penggunaan	3	4,04 dari 5	81%	Sangat Baik	Antarmuka mudah dipahami setelah beberapa praktik, namun masih ada kendala awal.
Manfaat Pembelajaran	5	3,8 dari 5	77%	Baik	Membantu memahami konsep BIM 3D, mempermudah pembuatan gambar kerja.
Dukungan Fasilitas	4	3,5 dari 5	70%	Baik	Kendala teknis (software crash), spesifikasi komputer terbatas, instalasi pribadi sulit.
Motivasi Belajar	3	3,97 dari 5	79%	Baik	Mahasiswa termotivasi belajar mandiri, tertarik menggunakan Revit di Tugas Akhir/karier.

*Skor rata-rata dihitung dengan asumsi skala Likert 1–5.

Berdasarkan tabel 2 analisis tematik terhadap data kualitatif, jawaban mahasiswa dari pertanyaan terbuka mengungkap beberapa tantangan penting. Kendala terbesar yang dihadapi adalah perangkat keras yang tidak memadai dan software yang berat, sehingga sering menyebabkan *lag* dan *crash*. Selain itu, waktu praktik yang terbatas di kelas juga dianggap menghambat penguasaan materi. Tanggapan mahasiswa menunjukkan bahwa durasi praktik yang ada belum cukup untuk menguasai fitur-fitur kompleks dalam Revit.

Terkait kesulitan utama, mahasiswa banyak melaporkan masalah dalam menginstal Revit di laptop pribadi, baik karena kendala lisensi maupun kompatibilitas perangkat. Penyesuaian dengan antarmuka yang baru dan penguasaan fitur-fitur rumit juga menjadi hambatan. Banyak mahasiswa mengaku membutuhkan waktu yang tidak sebentar untuk membiasakan diri dengan alur kerja Revit. Meskipun pada akhirnya Revit dianggap mudah digunakan, proses belajar di tahap awal memang cukup menantang. Mahasiswa juga memberikan berbagai saran perbaikan untuk pembelajaran ke depan. Usulan yang paling banyak muncul adalah menambah jam praktik, menyediakan tutorial video mandiri, serta meningkatkan pendampingan dari dosen dan asisten. Di sisi lain, mahasiswa sangat mengapresiasi fitur Revit yang mampu menghasilkan gambar kerja otomatis dari model 3D. Fitur pemodelan detail yang realistis dan integrasi data proyek juga mendapat pujian. Untuk pengembangan mata kuliah, mahasiswa menyarankan pembaruan versi software agar sesuai standar industri terbaru. Mereka juga merekomendasikan lebih banyak proyek kolaborasi antar mahasiswa untuk memperkaya pengalaman belajar. Perbaikan fasilitas laboratorium komputer juga diharapkan untuk mengurangi ketergantungan pada perangkat pribadi. Data kualitatif ini memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh tentang tantangan dalam menerapkan Revit di lingkungan pendidikan tinggi.

Pembahasan

Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa Autodesk Revit efektif digunakan sebagai media pembelajaran di pendidikan teknik bangunan. Temuan ini diperkuat oleh keselarasan antara skor kemudahan penggunaan yang tinggi dengan teori *Technology Acceptance Model* (Venkatesh dkk., 2016), yang menyatakan bahwa kemudahan penggunaan menjadi faktor kunci dalam penerimaan suatu teknologi. Data kualitatif mendukung hal ini dengan menunjukkan bahwa meski awalnya sulit, mahasiswa akhirnya dapat menguasai antarmuka Revit setelah berulang kali berpraktik. Proses adaptasi ini merupakan hal yang wajar dalam mempelajari software BIM, di mana pembelajaran bertahap sangat diperlukan untuk mencapai tingkat kemahiran yang diinginkan.

Analisis terhadap dimensi dukungan fasilitas menunjukkan betapa kompleksnya menerapkan teknologi canggih di lingkungan pendidikan. Baik data kualitatif maupun kuantitatif sama-sama mengungkap bahwa kendala teknis dan keterbatasan perangkat keras menjadi masalah utama, yang tercermin dari skor terendah (70%) pada aspek ini dalam Tabel 3. Situasi ini sesuai dengan penelitian Hosseini dkk. (2016) mengenai kesenjangan teknologi antara kemampuan institusi pendidikan dan tuntutan software BIM modern. Keluhan mahasiswa tentang instalasi yang sulit dan spesifikasi komputer yang tidak memadai semakin memperkuat temuan kuantitatif pada indikator kesulitan teknis (3.4) dan instalasi (3.3). Oleh karena itu, investasi dalam infrastruktur pendukung menjadi hal yang sangat mendesak untuk dilakukan.

Data kualitatif memberikan wawasan berharga tentang aspek pedagogis yang perlu ditingkatkan. Kesulitan mahasiswa dalam memahami fitur-fitur kompleks seperti pembuatan *family* dan manajemen *workset* menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran bertahap. Permintaan mahasiswa akan tutorial video dan pendampingan yang lebih intensif sejalan dengan penelitian Adhikari & Meadati (2021) tentang pentingnya media instruksional dalam pembelajaran BIM. Kebutuhan ini semakin terasa mendesak mengingat skor ketersediaan materi yang hanya 3.6 dalam Tabel 2, yang mengindikasikan bahwa pengembangan materi pembelajaran yang lebih komprehensif sangat diperlukan untuk mendukung proses belajar mengajar.

Dari sudut pandang kesiapan karir, apresiasi mahasiswa terhadap fitur-fitur Revit yang relevan dengan industri memperkuat temuan kuantitatif pada dimensi motivasi belajar (79%) dalam Tabel 3. Mahasiswa secara jelas menyatakan bahwa penguasaan Revit memberikan nilai tambah bagi karir mereka di industri arsitektur, teknik sipil, dan konstruksi (AEC). Temuan ini mendukung penelitian Olowa dkk. (2023) tentang pentingnya menyelaraskan kompetensi akademik dengan tuntutan industri konstruksi 4.0. Dengan demikian, Revit tidak hanya dipandang sebagai alat akademis semata, melainkan sebagai investasi jangka panjang untuk mempersiapkan karir di dunia profesional.

Berdasarkan temuan kuantitatif dan kualitatif, penelitian ini merekomendasikan pendekatan menyeluruh yang mencakup tiga strategi utama. Pertama, peningkatan infrastruktur teknis dan penyediaan lisensi yang memadai. Kedua, pengembangan materi pembelajaran berbasis multimedia dan pembelajaran berbasis proyek. Ketiga, menjalin kolaborasi dengan industri untuk memastikan relevansi kompetensi lulusan. Dengan implementasi yang tepat, integrasi Revit tidak sekadar menambah daftar software yang dikuasai mahasiswa, tetapi benar-benar dapat membentuk pola pikir BIM yang essential bagi calon profesional konstruksi masa depan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa mahasiswa memiliki pandangan positif terhadap penggunaan Autodesk Revit dalam pembelajaran. Dua aspek yang paling diapresiasi adalah kemudahan penggunaan (81%) dan motivasi belajar (79%). Mayoritas mahasiswa merasa Revit sangat membantu dalam pemodelan 3D dibandingkan cara manual, meskipun membutuhkan latihan berulang untuk menguasainya. Selain itu, mahasiswa juga mengakui bahwa keterampilan menggunakan Revit sangat relevan dengan kebutuhan industri konstruksi saat ini.

Namun demikian, penelitian ini mengungkap bahwa dukungan fasilitas masih menjadi kendala utama dengan pencapaian nilai terendah (70%). Masalah yang sering dihadapi antara lain waktu praktik yang terbatas, kendala teknis selama penggunaan, serta kesulitan dalam menginstal software di komputer pribadi. Hasil analisis data kualitatif juga memperkuat temuan ini dengan merekomendasikan penambahan jam praktik, penyediaan video tutorial, dan perbaikan fasilitas laboratorium. Temuan ini menunjukkan adanya ketimpangan antara potensi manfaat Revit untuk pembelajaran dengan kondisi infrastruktur yang ada.

Secara praktis, penelitian ini menekankan pentingnya perbaikan infrastruktur teknologi. Pengembangan metode pembelajaran berbasis proyek nyata juga diperlukan untuk mengoptimalkan manfaat penggunaan BIM. Langkah-langkah ini sangat penting untuk mempersiapkan lulusan yang mampu bersaing dan memenuhi tuntutan era digitalisasi industri konstruksi. Dengan demikian, keberhasilan pemanfaatan Revit tidak hanya ditentukan oleh kualitas perangkat lunaknya saja, tetapi juga oleh kesiapan seluruh ekosistem pembelajaran yang mendukung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdirad, H., & Dossick, C. S. (2016). BIM Curriculum Design in Architecture, Engineering, and Construction Education: A Systematic Review. *Journal of Information Technology in Construction*, 21, 250–271. <http://www.itcon.org/2016/17>
- Adhikari, S., & Meadati, P. (2021). Pedagogy to Teach BIM in Construction Management Curriculum. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.18260/1-2--37570>
- Alsofiani, M. A. (2024). Digitalization in Infrastructure Construction Projects: A PRISMA-Based Review of Benefits and Obstacles. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.16875>
- Arsyad, A. (2019). *Media Pembelajaran*. PT Rajagrafindo Persada.
- Braun, V., & Clarke, V. (2021). Conceptual and Design Thinking for Thematic Analysis. *Qualitative Psychology*, 9(1). <https://doi.org/10.1037/qup0000196>
- Fitriani, R. A. et al. (2024). Effectiveness of Using Learning Modules Software Autodesk Revit Architecture to Support Capabilities in BIM Elements at SMK Negeri 7 Semarang. *Proceedings of Vocational Engineering International Conference*, 6, 12–17.
- Hosseini, M. R. et al. (2016). BIM Adoption Within Australian Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs): An Innovation Diffusion Model. *Construction Economics and Building*, 16(3). <https://doi.org/10.5130/AJCEB.v16i3.5159>
- Hu, M. (2019). BIM-Enabled Pedagogy Approach: Using BIM as an Instructional Tool in Technology Courses. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 145(1). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.0000398](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000398)
- Meliana, D. et al. (2020). Pengaruh Media Pembelajaran “Revit” Dan Minat Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Produktif SMK Jurusan Teknik Konstruksi Batu

- Beton Di SMK 4 Jakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Dan Vokasional*, 3, 92–100.
<https://doi.org/10.21009/JPTV.3.2.92>
- Mustofa, A. et al. (2025). Pembuatan E-Modul Autodesk Revit Kelas XI Desain Pemodelan Dan Informasi Bangunan SMK Negeri 3 Semarang. *Scaffolding*, 13(2), 57–63.
<https://doi.org/10.15294/scaffolding.v13i2.8094>
- Olowa, T. et al. (2023). Critical Factors for Effective BIM-Enabled Education: An Adaptive Structuration Theory Perspective. *Buildings*, 13(12).
<https://doi.org/10.3390/buildings13123044>
- Papuraj, X. et al. (2025). Integrating Building Information Modelling Into Construction Project Management Education in Australia: A Comprehensive Review of Industry Needs and Academic Gaps. *Buildings*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/buildings15010130>
- Riduwan. (2023). *Dasar-Dasar Statistika*. Alfabeta.
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2016). *Organizational Behavior* (17th ed.). Pearson Education Limited.
- Roll, M. J. J., & Ifenthaler, D. (2021). Multidisciplinary Digital Competencies of Pre-Service Vocational Teachers. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s40461-021-00112-4>
- Sugiyono. (2024). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Alfabeta.
- Venkatesh, V. et al. (2016). Unified Theory of Acceptance and Use of Technology: A Synthesis and The Road Ahead. *Journal of The Association for Information Systems*, 17(5).
<https://doi.org/10.17705/1jais.00428>
- Wang, L. et al. (2020). Review of BIM Adoption in The Higher Education of AEC Disciplines. *Journal of Civil Engineering Education*, 146(3).
[https://doi.org/10.1061/\(asce\)ei.2643-9115.0000018](https://doi.org/10.1061/(asce)ei.2643-9115.0000018)