

PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) PADA MATAKULIAH GAMBAR TEKNIK II

Rifyal Ahmad Sunardi

Pendidikan Teknik Bangunan - Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

Alamat e-mail : rifyal.ams@gmail.com

Abstract

Building Information Modeling (BIM) is a process that involves creating and managing digital representations of the physical and functional characteristics of buildings. BIM is not just software but also a methodology that enables architects, engineers, contractors and building owners to work more effectively with integrated digital models. The purpose of writing this article is to evaluate the impact of using BIM (Building Information Modeling) learning media on student learning outcomes and interest in studying the Engineering Drawing II course, especially planning drawings, in the Department of Building Engineering and Civil Engineering Education. BIM learning media was chosen to increase students' interest in learning in this department, who previously used standard media such as Excel for calculating financing plans and simple building structures, as well as AutoCAD for engineering drawings with software. It is hoped that this research can help students think applicatively in projects that are used as learning materials. The method used is Literature Review, with a focus on reviewing 20 journals that are relevant to the title of this article.

Keywords : Learning Media, BIM, Learning Outcomes.

Abstrak

Building Information Modelling (BIM) adalah proses yang melibatkan pembuatan dan pengelolaan representasi digital dari karakteristik fisik dan fungsional bangunan. BIM tidak hanya sebatas perangkat lunak tetapi juga metodologi yang memungkinkan arsitek, insinyur, kontraktor, dan pemilik bangunan untuk bekerja lebih efektif dengan model digital terpadu. Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengevaluasi dampak penggunaan media pembelajaran BIM (Building Information Modelling) terhadap hasil belajar dan minat belajar mahasiswa pada mata kuliah Gambar Teknik II, khususnya gambar perencanaan, di Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan dan Teknik Sipil. Media pembelajaran BIM dipilih untuk meningkatkan minat belajar mahasiswa di jurusan tersebut, yang sebelumnya menggunakan media standar seperti Excel untuk perhitungan rencana pembiayaan dan struktur bangunan sederhana, serta AutoCAD untuk menggambar teknik dengan perangkat lunak. Penelitian ini diharapkan dapat membantu mahasiswa berpikir secara aplikatif dalam proyek-proyek yang digunakan sebagai bahan pembelajaran. Metode yang digunakan adalah Literature Review, dengan fokus pada pengkajian 20 jurnal yang relevan dengan judul artikel ini.

Kata Kunci : Media Pembelajaran, BIM, Hasil Belajar

Pendahuluan

Keunggulan dalam menggunakan Aplikasi yang menerapkan konsep BIM yaitu mereka dapat mempercepat waktu perencanaan proyek sebesar lebih dari lima puluh persen, mengurangi kebutuhan SDM sebesar dua puluh enam persen, dan menghemat biaya personel sebesar lima puluh dua persen jika dibandingkan dengan aplikasi konvensional (Berlian dkk, 2016). Selain itu, keberhasilan proyek konstruksi sangat dipengaruhi oleh nilai tambah yang dihasilkan oleh proses BIM, yaitu aktivitas proyek dan kinerja proyek (Liang, 2015). Amir (2017) mengatakan bahwa pemodelan 3D dapat digunakan oleh seluruh tim proyek untuk berbicara tentang metode kerja dan pelaksanaannya. Dengan demikian, penggunaan metode BIM dalam proses desain bangunan dapat mempersederhanakan proses analisis desain (Christian, 2016). Ada beberapa aplikasi BIM, salah satunya adalah Revit. Revit memiliki keunggulan karena meningkatkan kemampuan artistik dan visualisasi. Aspek teknis desain seperti logika struktural, pembiayaan, dan manajemen proyek juga dibahas dalam revisi (Amir, 2011). Namun, siswa sering menganggap Autodesk Revit sebagai kelemahan karena membutuhkan perangkat komputer dengan spesifikasi tinggi dan harga lisensi yang mahal (Amalia, 2011). Dengan menggunakan software Autodesk Revit, perancangan bangunan gedung dapat dilakukan dengan memodelkan bangunan untuk mendapatkan data dan informasi volumenya, serta estimasi biayanya (Ilham, 2022).

Indonesia masih kalah dari negara-negara berkembang lain dalam hal adopsi BIM. Ini tidak hanya tidak praktis, tetapi juga tidak banyak publikasi tentang BIM yang secara khusus membahas kasus di Indonesia (Pantiga & Soekiman, 2021). Meskipun keuntungan utama dari penggunaan BIM adalah efisiensi waktu, masalah utama adalah biaya investasi yang tinggi (Pantiga & Soekiman, 2021). Dalam hal undang-undang, pemerintah memiliki peran besar dalam mendorong pengembangan BIM. Namun, masih ada sedikit penelitian yang dilakukan tentang penerapan BIM pada proyek pemerintah (Sopaheluwakan & Adi, 2020). Studi proyek pemerintah dapat meningkatkan pengetahuan tentang penggunaan BIM di Indonesia (Puspita & Patriotika, 2021). Bidang pendidikan juga dapat membantu mengubah BIM menjadi sesuai dengan industri desain, konstruksi, dan arsitektur. Kontekstualisasi pembelajaran ini dapat digunakan untuk berbagai tujuan. Seperti yang ditunjukkan oleh analisis, siswa yang menyelesaikan program BIM selama kursus memiliki peluang yang lebih besar untuk mendapatkan pekerjaan. Ini menunjukkan betapa pentingnya merancang kurikulum di kampus. Dalam konteks regulasi perencanaan, arsitektur, desain, dan konstruksi yang ada di Indonesia, artikel ini bertujuan untuk mempelajari potensi kesiapan mahasiswa pendidikan teknik bangunan dan teknik sipil terkait penggunaan BIM untuk industri konstruksi. Sejauh ini, penelitian ini hanya berfokus pada penggunaan program Autocad dan kurangnya penggunaan BIM dalam kursus dan praktik perencanaan, desain, kontraktor, dan arsitektur. Sebagian besar tenaga drafter di Indonesia berasal dari Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Bangunan (Irsani, 2017), tetapi kurikulum SMK masih belum menyertakan mata pelajaran BIM. Namun,

di negara maju, BIM harus dimasukkan ke dalam kurikulum sekolah menengah kejuruan agar lulusan dapat menyesuaikan diri dengan perubahan dunia kerja saat ini.

Sebenarnya, ada banyak kursus yang tersedia dan mudah diakses di banyak platform atau media. Hal-hal seperti ini membantu menyebarkan kemampuan BIM di bidang perancangan dan konstruksi. Selain itu, ditemukan bahwa sebagian besar peserta pelatihan memiliki pemahaman yang lebih baik tentang BIM melalui pelatihan di luar pendidikan. Pelatihan ini juga memberi mereka kemampuan untuk menerapkan pengetahuan ini saat diuji dalam praktik. Sebuah penelitian juga menemukan bahwa insinyur Indonesia cukup mengenal BIM, meskipun sebagian besar hanya memiliki pengetahuan dasar atau terbatas.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian literatur. Tinjauan literatur ini dilakukan untuk membuat kerangka pemikiran yang dapat digunakan dalam kegiatan penelitian. Ini mencakup penjelasan teori, hasil, dan bahan penelitian lainnya dari bahan acuan yang ditunjukkan dengan jelas oleh urutan masalah yang akan diteliti. Penulis melakukan ringkasan, analisis, dan analisis kritis dan mendalam dari penelitian sebelumnya. Menilai kualitas dan temuan baru dari karya ilmiah adalah salah satu ciri review literatur yang baik. Peneliti melakukan analisis literatur sebelum merangkum hasilnya.

Terdapat tujuh elemen yang dibahas dalam analisis tersebut yaitu: judul penelitian, tahun penelitian, lokasi penelitian, tujuan penelitian, metode penelitian, populasi, dan hasil penelitian. Peneliti akan membuat kesimpulan setelah analisis dan pemahaman mendalam, yang dapat dimasukkan ke bab berikutnya. 20 jurnal yang digunakan sebagai sumber literatur harus paling baru dalam setidaknya sepuluh tahun terakhir. Analisis ini membagi penggunaan BIM dalam berbagai aplikasi berdasarkan pengaruh media terhadap siswa teknik bangunan dan teknik sipil. Karena penelitian ini menggunakan metode review literatur, tidak ada populasi atau sampel yang digunakan. Sebaliknya, analisis jurnal yang mencakup tujuh komponen ini dilakukan.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis, peneliti telah meninjau jurnal dan menemukan jurnal sebagai sumber yang mendukung literature review ini. Dari 20 jurnal yang ditemukan sebagai sumber, dua di antaranya adalah jurnal penelitian deskriptif kuantitatif, salah satunya penelitian Systematic Literature Review metode penelitian Research and Development (R&D). Sebagai contoh, penelitian deskriptif kuantitatif yang sesuai dengan karakteristik literature review, yang dilakukan Dian Meliana, Tuti Iriani, Henita Rahmayanti pada tahun 2020 dengan judul pengaruh media pembelajaran "revit" dan minat terhadap hasil belajar siswa pada matapelajaran produktif smk jurusan teknik konstruksi batu beton di smk 4 Jakarta dengan tujuan untuk mengetahui penggunaan media pembelajaran "Revit", yang berbasis BIM (Building Information Modelling), berdampak pada hasil belajar siswa dan minat

mereka dalam mata pelajaran produktif, khususnya perencanaan, di SMK Teknik Konstruksi Batu Beton. Siswa yang sebelumnya belajar menggunakan media standar seperti Excel untuk perhitungan rencana pelaksanaan, tertarik dengan media pembelajaran "Revit". Diharapkan penelitian ini akan membantu siswa menggunakan proyek sebagai bahan pembelajaran. Berdasarkan hasil literatur penulis dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis BIM seperti "Revit" lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan minat belajar siswa dibandingkan dengan media "Microsoft Excel". Siswa yang belajar menggunakan media "Revit" menunjukkan pemahaman yang lebih baik tentang penerapan konsep-konsep teknik di proyek nyata dan lebih termotivasi untuk belajar.

Jurnal pendukung ke-2 selanjutnya yang disusun oleh S. Suryati Helena Situmorang, M Giatman, Fahmi Rizal, Risma Apdeni pada tahun 2024 dengan judul efektivitas pembelajaran mata kuliah pilihan konsep dan aplikasi building information modelling (BIM) pada mahasiswa program studi S1 teknik sipil, bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Negeri Padang belajar Konsep dan Aplikasi Building Information Modelling (BIM). Berdasarkan literatur yang dilakukan oleh penulis dapat disimpulkan bahwa semua informasi tentang komponen bangunan dapat direpresentasikan secara digital dalam BIM, yang membantu dalam pengambilan keputusan selama siklus hidup bangunan. Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang telah memperkenalkan BIM sebagai salah satu mata kuliah pilihan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang berbagai aspek pemanfaatan BIM. Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif, yang melibatkan dokumentasi dan wawancara untuk pengumpulan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa Program Studi Teknik Sipil S1 tidak mencapai semua tujuan mata kuliah yang disusun dalam RPS saat mempelajari konsep dan aplikasi Building Information Modelling (BIM).

Hal ini sejalan pada penggunaan BIM sebagai media pembelajaran dengan review literatur Jurnal yang disusun oleh Jusmawati, Jusmawati, dan Dedy Dharmawansyah, pada tahun 2022, yang menekankan pada meningkatkan hasil belajar siswa di SMK Negeri 1 Taliwang pada mata pelajaran APL & PIG di kelas XI dengan membuat e-modul pembelajaran yang berbasis BIM Autodesk Revit. Untuk melakukan analisis kebutuhan, data guru dan siswa dikumpulkan dan silabus dan RPP dievaluasi. Untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang materi dan meningkatkan kemampuan mereka dalam menerapkan aplikasi perangkat lunak untuk menggambar konstruksi, pengembangan e-modul dilakukan dengan melibatkan guru dan siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan membuat penggunaan BIM lebih efisien selama proses pembelajaran.

Jurnal Pendukung Selanjutnya yaitu jurnal dengan metode penelitian Systematic Literature Review berdasarkan google scholar, oleh Diana Sulistiawati, Riyan Arthur, dan R. Eka Murtinugraha, pada tahun 2023 dengan judul analisis

pengembangan media pembelajaran yang tepat untuk penerapan aplikasi berbasis BIM, bertujuan untuk Analisis pengembangan media pembelajaran yang tepat untuk penerapan aplikasi berbasis BIM (Model Informasi Gedung) di sekolah menengah kejuruan adalah tujuan dari artikel ini. Artikel ini berfokus pada penggunaan video tutorial sebagai media pembelajaran yang efektif untuk membantu siswa mendapatkan materi pembelajaran berbasis aplikasi BIM. Metode peninjauan literatur sistematis digunakan dalam penelitian ini untuk meninjau dan mengevaluasi penelitian yang relevan tentang pembuatan media pembelajaran yang tepat untuk diterapkan dalam penerapan pembelajaran aplikasi berbasis BIM. Berdasarkan hasil literatur review yang dilakukan oleh penulis dapat disimpulkan penelitian berkonsentrasi pada pembuatan media pembelajaran yang efektif untuk memungkinkan penggunaan aplikasi berbasis BIM di sekolah menengah kejuruan. Untuk meninjau dan mengevaluasi penelitian yang relevan tentang pengembangan media pembelajaran yang paling cocok untuk diterapkan dalam penerapan pembelajaran aplikasi berbasis BIM, mereka menggunakan metode peninjauan literatur sistematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa video tutorial adalah media pembelajaran yang paling cocok untuk menerapkan pembelajaran menggunakan aplikasi BIM karena mereka dapat membantu siswa mendapatkan informasi tentang prosedur pembuatan gambar berbasis BIM.

Masing dengan metode penelitian yang hampir mirip yaitu pengembangan Research and Development (R&D) yang dilakukan oleh Mochamad Hafizh dan V. Lilik Hariyanto pada tahun 2022, Penelitian yang dilakukan di Departemen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY membahas pengembangan media pembelajaran modul Revit Mechanical Plumbing untuk mata kuliah Konstruksi Bangunan Menggambar II. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D Thiagarajan, yang terdiri dari tahapan definisi, desain, pengembangan, dan penyebaran. Penelitian ini menekankan betapa pentingnya membuat media pembelajaran yang berguna dan sesuai dengan materi dan subjek penelitian. Penelitian ini juga menekankan betapa pentingnya analisis konsep dan analisis tujuan pembelajaran untuk membuat media pembelajaran yang bertahan lama. Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dapat memperoleh keterampilan yang lebih baik dalam mata kuliah Konstruksi Bangunan Menggambar II dengan mengembangkan modul Revit Mechanical Plumbing.

Keterbatasan Penelitian

Studi ini memiliki keterbatasan waktu dan ke situasi. Dalam situasi di mana terlalu banyak kegiatan kuliah yang harus diselesaikan dan peneliti tidak dapat melakukan penelitian secara langsung atau bertemu dengan responden, peneliti secara subjektif memeriksa jurnal yang mendukung tentang hubungan antara media pembelajaran berbasis BIM dengan pemahaman mahasiswa. Karena elemen yang tersirat tidak memenuhi persyaratan, analisis jurnal menjadi sulit, dan peneliti harus sangat hati-hati saat melakukannya. Yang kedua adalah masalah kata kunci. Jika kata kunci

yang digunakan tidak tepat, jurnal yang ditemukan tidak akan memenuhi judul yang diinginkan peneliti. Peneliti menggunakan jurnal yang paling baru, tetapi tidak lebih dari sepuluh tahun yang lalu.

Kesimpulan

Artikel ini menganalisis dampak penggunaan media pembelajaran Building Information Modelling (BIM) terhadap hasil dan minat belajar siswa di mata kuliah Gambar Teknik II di Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan dan Teknik Sipil dikaji dalam penelitian ini. Studi ini menemukan bahwa, dibandingkan dengan media pembelajaran konvensional seperti Microsoft Excel dan AutoCAD, penerapan BIM, seperti penggunaan software Revit, dapat meningkatkan hasil belajar dan minat siswa. Ini dilakukan dengan menggunakan metode review literatur yang melihat 20 jurnal relevan. Keunggulan utama dari BIM adalah efisiensi waktu, pengurangan tenaga kerja, dan penghematan biaya, meskipun biaya investasi awalnya tinggi. Studi menunjukkan bahwa mahasiswa yang belajar menggunakan BIM memiliki pemahaman yang lebih baik tentang penerapan konsep teknik dalam proyek nyata dan lebih termotivasi untuk belajar. Media pembelajaran berbasis BIM, seperti e-modul dan video tutorial, terbukti meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa. Penelitian ini menekankan pentingnya penerapan BIM dalam pendidikan untuk mempersiapkan lulusan yang siap menghadapi tuntutan industri konstruksi modern. Ini terjadi meskipun Indonesia masih tertinggal dibandingkan negara berkembang lainnya, terutama dalam kurikulum pendidikan teknik.

Saran

Artikel ini memberikan wawasan yang bermanfaat tentang keuntungan dan kerugian implementasi BIM dalam pendidikan teknik sipil dan bangunan di Indonesia. Namun, untuk menjadi lebih efektif, penelitian ini harus mencakup lebih banyak studi empiris yang melibatkan siswa dan profesional di lapangan secara langsung. Ini dapat dicapai dengan menggabungkan teknik kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan informasi yang lebih lengkap. Selain itu, eksplorasi lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengatasi masalah utama seperti biaya tinggi dan kebutuhan perangkat komputer berspesifikasi tinggi. Terakhir, kolaborasi dengan pemerintah dan industri untuk menyediakan pelatihan dan sumber daya yang diperlukan juga penting untuk meningkatkan adopsi BIM secara luas. Penelitian ini dapat memberikan rekomendasi yang lebih relevan untuk pengembangan kurikulum di Indonesia dengan menyoroti pengalaman praktis dari negara-negara yang telah berhasil memasukkan BIM ke dalam kurikulum pendidikan mereka.

Daftar Pustaka

- Abdelhai, N. (2022). Integration BIM and Emerging Technologies in Architectural Academic Programs. *Building Information Modeling-A Sustainable Approach and Emerging Technologies*.
- Ahn, E. &. (2016). BIM awareness and acceptance by architecture students in Asia. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, 15(3), 419–424.
- Ariono, B. W. (2022). The Drivers, Barriers, and Enablers of Building Information Modeling (BIM) Innovation in Developing Countries: Insights from Systematic Literature Review and Comparative Analysis. *Buildings*, 12(11), 1912.
- Arthur, R. L. (2019). Analisa Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Mekanika Bahan di Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Educational Building*, 5(2), 38-44.
- Berlian P, C. A. (2016). Perbandingan Efisiensi Waktu, Biaya, Dan Sumber Daya Manusia Antara Metode Building Information Modelling (BIM) Dan Konvensional (Studi Kasus: Perencanaan Gedung 20 Lantai). *In Jurnal Karya Teknik Sipil*.
- Cesnik, J. Z. (2019). Required model content and information workflows enabling proficient BIM usage. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 603(3), 032074.
- Dani Nugroho Saputro, G. P. (2021). Pelatihan Dasar Pengoperasian Building Information Modeling (BIM) Tekla Structures bagi Guru SMK Teknik Bangunan di Kabupaten Banyumas. *Vol. 2, No. 2 (November 2021) E-ISSN : 2722-5097*, 134-141.
- Davies, R. J. (2018). BIM adoption towards the sustainability of construction industry in Indonesia. *MATEC Web of Conferences*, 195, 06003.
- Dian Meliana, T. I. (2020). PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN “REVIT” DAN MINAT TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATAPELAJARAN PRODUKTIF SMK JURUSAN TEKNIK KONSTRUKSI BATU BETON DI SMK 4 JAKARTA. *Volume 3, Nomor 2, Desember 2020 p-ISSN: 2502-1605, e-ISSN: 2620-3065*, 92-100.
- Diana Sulistiawati, R. A. (2023). ANALISIS PENGAMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN YANG TEPAT UNTUK PENERAPAN APLIKASI BERBASIS BIM. *Prosiding Seminar Pendidikan Kejuruan dan Teknik Sipil (E-Journal) Volume 1, Agustus 2023*, 103-110.
- Govender, R. S.-J. (2022). *International Journal of Construction Management*, 22(5), 891–899.
- Guo, B. H. (2022). Bridging the gap between building information modelling education and practice: a competency-based education perspective. *International Journal of Construction Management*, 1-12.
- Hasan Dani, B. C. (2023). PENINGKATAN KOMPETENSI PESERTA DIDIK SMK NEGERI 2 SURABAYA MENGGUNAKAN SOFTWARE AUTODESK REVIT. *Vol.4 No. 4 Tahun 2023*, 9031-9037.
- Irsani, R. R. (2017). Pengaruh Praktik Kerja Industri (Prakerin) dan Mata Pelajaran Menggambar Perangkat Lunak Terhadap Kesiapan Menghadapi Dunia Kerja Drafter Siswa Jurusan Teknik Gambar Bangunan di SMK Negeri 5 Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 2(2/JKPTB/17).
- Irvansyah, N. M. (2022). ANALISIS KEMAMPUAN SISWA SMK BANGUNAN JAWA TIMUR UNTUK BERADAPTASI PADA PENERAPAN BIM . *Border: Jurnal Arsitektur*, Vol. 4

- No. 2, November 2022 ISSN 2656-5889 (cetak) / ISSN 2685-1598 (online), 95-108.
- Jung, J.-W. &.-H. (2017). A Study on the Improvement Plan for Activation and Analysis of BIM Education in Specialized High School. *Journal of KIBIM*, 7(3), 21-30.
- Jusmawati, M. S. (2022). PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS BIM AUTODESK REVIT PADA MATA PELAJARAN APLIKASI PERANGKAT LUNAK DAN PERANCANGAN INTERIOR GEDUNG. 116 - 127.
- Karen, M. K. (2014). Building Information Modeling BIM in Current and Future Practice. Hoboken, New Jerse. John Wiley & Sons, Inc.
- Lévy, F. &. (2019). BIM for Design Firms: Data Rich Architecture at Small and Medium Scales. John Wiley & Sons.
- M. Agphin Ramadhan, A. O. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Bim Autodesk Infracworks Pada Mata Pelajaran Konstruksi Jalan Dan Jembatan Di SMKN 1 Cikarang Barat. *JPI/Vol.05/No.01/2022*, 8-23.
- Maina, J. J. (2018). Barriers to effective use of CAD and BIM in architecture education in Nigeria. *International Journal of Built Environment and Sustainability*, 5(3).
- Minawati, R. C. (2019). Manfaat Penggunaan Software Tekla Building Information Modeling (BIM) Pada Proyek Design-Build. 1-8.
- Mochamad Hafizh, d. V. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Aplikasi Revit Mechanical Plumbing untuk Mata Kuliah Konstruksi Bangunan Menggambar II di Departemen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. *Volume 10, No. 02, Agustus 2022*, 187-196.
- Pantiga, J. &. (2021). Kajian Literatur Implementasi Building Information Modeling (BIM) Di Indonesia. *Rekayasa Sipil*, 15(2), 104-110.
- S. Suryati Helena Situmorang, M. G. (2024). EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MATA KULIAH PILIHAN KONSEP DAN APLIKASI BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL . *Volume 5 Nomor. 1, Maret 2024*, 65-71.