

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN TAMBAHAN
BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) REVIT
BERDASARKAN *KEY PERFORMANCE INDICATOR AUTODESK*
PADA PROGRAM KEAHLIAN DESAIN PEMODELAN
DAN INFORMASI BANGUNAN SMK NEGERI 1 CIREBON**

SKRIPSI

diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Teknik Bangunan



oleh

Muhamad Farauk Alfarizi

NIM 1908754

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN TAMBAHAN
BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) REVIT
BERDASARKAN *KEY PERFORMANCE INDICATOR AUTODESK*
PADA PROGRAM KEAHLIAN DESAIN PEMODELAN
DAN INFORMASI BANGUNAN SMK NEGERI 1 CIREBON**

oleh:

Muhamad Farauk Alfarizi

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Teknik Bangunan
Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

© Muhamad Farauk Alfarizi
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin peneliti.

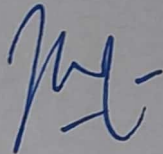
LEMBAR PENGESAHAN

MUHAMAD FARAUK ALFARIZI

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN TAMBAHAN
BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) REVIT
BERDASARKAN KEY PERFORMANCE INDICATOR AUTODESK
PADA PROGRAM KEAHLIAN DESAIN PEMODELAN
DAN INFORMASI BANGUNAN SMK NEGERI 1 CIREBON**

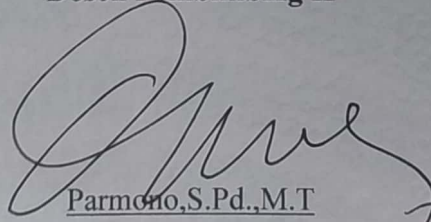
Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Dosen Pembimbing I



Dr. Nandan Supriatna, M.Pd.
NIP. 196012241991011001

Dosen Pembimbing II



Parmono, S.Pd., M.T.
NIP. 920200119781016101

Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Bangunan**



Dr. Nandan Supriatna, M.Pd.
NIP. 196012241991011001

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur peneliti panjatkan atas kehadiran Allah Swt karena berkat rahmat dan karunia-Nya skripsi dengan judul “Implementasi Pembelajaran Tambahan *Building Information Modelling* (BIM) Revit Berdasarkan *Key Performance Indicator Autodesk* pada Program Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMK Negeri 1 Cirebon” dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Disusunnya skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat kelulusan sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Keruan, Universitas Pendidikan Indonesia. Sangat disadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, maka dari itu peneliti berharap banyak saran dan masukan dari berbagai pihak guna menjadikan peneliti lebih baik dan juga untuk penyempurnaan dari skripsi ini. Peneliti pula berharap agar skripsi ini dapat memiliki manfaat bagi peneliti sendiri khususnya dan umumnya bagi seluruh pembaca.

Bandung, Juli 2023

Muhamad Farauk Alfarizi

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis panjatkan puji serta syukur kepada Allah Swt. atas limpahan karunia-Nya sehingga dapat diselesaikannya penulisan skripsi ini dengan lancar dan tanpa ada keterlambatan pengumpulan.

Pada penulisan skripsi ini pasti terdapat banyak pihak yang berjasa dalam membantu penyelesaian penulisan. Atas seluruh bantuan yang telah diberikan baik itu secara kangsung maupun tidak langsung, penulis mengucapkan terima kasih dan apresiasi setinggi-tingginya kepada:

1. Dr. Nandan Supriatna, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Parmono, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ajeng Puspita Ningrum, S.Pd. dan Chandra Tryani, S.Pd, selaku Guru Pamong dan Ketua Program Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMKN 1 Cirebon atas ketersediaan dan arahnya dalam penelitian skripsi ini.
4. Dr. Nandan Supriatna, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan FPTK UPI yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Iwa Kuntadi, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia.
6. Yovie Sutamy, S.E. sebagai Staf Tata Usaha Program Studi Pendidikan Teknk Bangunan yang telah banyak membantu dan memudahkan administrasi penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh dosen pengajar di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan yang telah mengajarkan dan mendidik selama penulis berkuliah.
8. Jajaran Staff Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memfasilitasi administrasi dan fasilitas penyusunan skripsi ini.

9. Seluruh guru dan staf selaku perwakilan pihak sekolah yang telah mendampingi, memberikan izin, dan memfasilitasi selama penelitian di SMK Negeri 1 Cirebon.
10. Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa sehingga berkat beliau penulis selalu dimudahkan dan dilancarkan segala urusannya.
11. Balqis Nabila Sanusi yang selalu mendampingi penulis dengan sepenuh hati sehingga penulis dapat melewati hari-hari yang bahagia serta akhirnya berhasil menyelesaikan skripsi ini.
12. Seluruh rekan-rekan Pendidikan Teknik Bangunan Angkatan 2019 yang telah bersama-sama dalam melewati suka dan duka dari awal perkuliahan hingga sampai pada penyusunan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan keluarga tercinta yang selalu mendukung dan mendoakan penulis sehingga berada di titik ini. Dan juga seluruh pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Hanya untaian terima kasih yang dapat penulis sampaikan, juga doa yang penulis panjatkan semoga mendapatkan balasan atas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Bandung, Juli 2023

Muhamad Farauk Alfarizi

IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN TAMBAHAN *BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) REVIT* BERDASARKAN *KEY PERFORMANCE INDICATOR AUTODESK* PADA PROGRAM KEAHLIAN DESAIN PEMODELAN DAN INFORMASI BANGUNAN SMK NEGERI 1 CIREBON

Oleh, Muhamad Farauk Alfarizi - NIM. 1908754
Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan
Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Dewasa ini tuntutan pada dunia konstruksi sudah berkembang menuju revolusi industri yang mengikuti perkembangan teknologi. Salah satu perkembangan teknologi dalam dunia industri konstruksi adalah penggunaan teknologi *Building Information Modelling (BIM)*. Direktur Jenderal Bina Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) memaparkan bahwa dalam mengatasi penerapan BIM di Indonesia diperlukan adanya *collective collaboration* antara pihak-pihak seperti pemerintah, masyarakat, industri, dan juga pendidikan. Namun, timbul masalah ketika pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) belum menerapkan pembelajaran BIM, khususnya pada program keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) di SMKN 1 Cirebon. Hal ini menyebabkan banyak lulusan yang kurang sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan di dunia konstruksi saat ini. Maka dari itu penelitian ini dilakukan guna bertujuan untuk mengimplementasikan pembelajaran BIM yang mengacu pada *Key Performance Indicator Autodesk Revit* tingkat pemula dalam pembelajaran tambahan di luar kelas. Pada penelitian ini digunakan metode deskriptif pendekatan kuantitatif dengan teknik analisis data berdasarkan hasil nilai keterampilan siswa dan keterlaksanaan pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan seluruh aspek pada keterlaksanaan pembelajaran berupa RPP dan Materi. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa implementasi pembelajaran tambahan BIM Revit berdasarkan *Key Performance Indicator Autodesk* pada Program Keahlian DPIB SMK Negeri 1 Cirebon dalam kategori Sangat Baik.

Kata Kunci : Autodesk, *Building Information Modelling*, industri konstruksi, , kompetensi, pembelajaran, Revit

IMPLEMENTATION OF ADDITIONAL LEARNING BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) REVIT BASED ON KEY PERFORMANCE INDICATORS AUTODESK ON MODELING AND BUILDING INFORMATION DESIGN EXPERTISE PROGRAM SMK NEGERI 1 CIREBON

By, Muhamad Farauk Alfarizi-NIM. 1908754
Building Engineering Education Study Program
Faculty of Technology and Vocational Education, University of Education Indonesia

ABSTRACT

Today the demands on the world of construction have grown towards an industrial revolution that follows technological developments. One of the technological developments in the construction industry is the use of Building Information Modeling (BIM) technology. Director General of Construction Development of the Ministry of Public Works and Public Housing (PUPR) explained that in overcoming the application of BIM in Indonesia, collective collaboration is needed between parties such as government, society, industry, and also education. However, problems arise when Vocational Schools (SMK) have not implemented BIM learning, especially in the Building Information and Modeling Design Expertise Program (DPIB) at SMKN 1 Cirebon. This has led to many graduates who are less in line with the competencies needed in today's construction world. Therefore, this study was conducted to aim to implement BIM learning that refers to the Autodesk Revit beginner level Key Performance Indicators in additional learning outside the classroom. In this study used descriptive quantitative approach with data analysis techniques based on the results of the value of student skills and learning implementation. The results showed that all aspects of the implementation of learning in the form of lesson plans and learning materials get the percentage of value with a very good category. Based on the results of the study, it can be concluded that the implementation of additional learning BIM Revit based on Key Performance Indicators Autodesk on DPIB SMK Negeri 1 Cirebon expertise Program in the category of very good.

Keywords: Autodesk, Building Information Modelling, construction industry,, competency, learning, Revit

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Building Information Modelling (BIM)</i>	6
2.1.1 Sejarah BIM	6
2.1.2 Definisi BIM	7
2.1.3 Tingkatan Pemodelan BIM	8
2.1.4 Tingkat Implementasi BIM	10
2.1.5 Manfaat BIM.....	12
2.2 Autodesk Revit	13
2.3 <i>Building Information Modelling (BIM)</i> pada Program Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan.....	23
2.4 Pembelajaran Tambahan	24

2.5	Penelitian Relevan Terdahulu	25
2.6	Kerangka Berpikir	30
BAB III METODE PENELITIAN.....		39
3.1	Desain Penelitian	39
3.2	Variabel Penelitian	39
3.3	Partisipan	40
3.4	Populasi dan Sampel	40
3.4.1	Populasi.....	40
3.4.2	Sampel.....	40
3.5	Instrumen Penelitian	41
3.5.1	Capaian Pembelajaran (CP)	41
3.5.2	Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	42
3.5.3	Tes atau Penilaian Keterampilan.....	44
3.6	Prosedur Penelitian	45
3.6.1	Tahap Persiapan	45
3.6.2	Tahap Pelaksanaan	45
3.6.3	Tahap Akhir	46
3.7	Uji Instrumen Penelitian.....	46
3.7.1	Uji Validitas Instrumen	46
3.7.2	Hasil Uji Validitas Instrumen.....	47
3.8	Analisis Data	48
3.8.1	Teknik Analisis Data	48
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		76
4.1	Temuan Penelitian	76
4.1.1	Hasil Pembelajaran Pertemuan 1	77

4.1.2	Hasil Penilaian Pertemuan 2	82
4.1.3	Hasil Penilaian Pertemuan 3	87
4.1.4	Hasil Penilaian Pertemuan 4	92
4.1.5	Hasil Penilaian Pertemuan 5	97
4.2	Pembahasan Temuan Penelitian.....	101
4.2.1	Gambaran Pembelajaran Tambahan BIM.....	102
4.2.2	Gambaran Keterlaksanaan Pembelajaran Tambahan BIM	107
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI		115
5.1	Simpulan.....	115
5.2	Implikasi	115
5.3	Rekomendasi	115
DAFTAR PUSTAKA		117
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Peta Kompetensi (Competency Map) BIM.....	11
Tabel 2. 2 Tingkat Kompetensi pada Key Performance Indicator Autodesk Revit	14
Tabel 3. 1 Tingkat Kompetensi pada Key Performance Indicator Autodesk Revit	41
Tabel 3. 2 Pertemuan Pembelajaran.....	43
Tabel 3. 3 Predikat/Kategori Penilaian Keterampilan.....	44
Tabel 3. 4 Kategori Kelayakan Instrumen	47
Tabel 3. 5 Hasil Uji Validitas Instrumen	48
Tabel 3. 6 Pedoman Kriteria Aktivitas Pembelajaran	50
Tabel 4. 1 Data Nilai Keterampilan Pertemuan 1	77
Tabel 4. 2 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan 1.....	78
Tabel 4. 3 Hasil Observasi Keterlaksanaan Materi Pembelajaran Pertemuan 1 ...	80
Tabel 4. 4 Data Nilai Keterampilan Pertemuan 2	83
Tabel 4. 5 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan 2.....	84
Tabel 4. 6 Hasil Observasi Keterlaksanaan Materi Pembelajaran Pertemuan 2 ...	85
Tabel 4. 7 Data Nilai Keterampilan Pertemuan 3	87
Tabel 4. 8 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan 3.....	88
Tabel 4. 9 Hasil Observasi Keterlaksanaan Materi Pembelajaran Pertemuan 3 ...	90
Tabel 4. 10 Data Nilai Keterampilan Pertemuan 4	93
Tabel 4. 11 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan 4.....	94
Tabel 4. 12 Hasil Observasi Keterlaksanaan Materi Pembelajaran Pertemuan 4 .	96
Tabel 4. 13 Data Nilai Keterampilan Pertemuan 5	98
Tabel 4. 14 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Pertemuan 5.....	99
Tabel 4. 15 Hasil Observasi Keterlaksanaan Materi Pembelajaran Pertemuan 5	100
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran berdasarkan RPP	112
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran berdasarkan Materi	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Multi Dimensi Penerapan BIM	8
Gambar 2. 2 Level Penerapan BIM.....	10
Gambar 2. 3 Tampilan Pilihan Template pada <i>Autodesk Revit</i>	18
Gambar 2. 4 Fitur <i>User Interface</i>	18
Gambar 2. 5 <i>File Menu</i>	19
Gambar 2. 6 <i>Quick Access Toolbar</i>	19
Gambar 2. 7 <i>Info Center</i>	20
Gambar 2. 8 <i>Ribbon Tab</i>	20
Gambar 2. 9 <i>Ribbon Panel</i>	20
Gambar 2. 10 <i>Option Bar</i>	21
Gambar 2. 11 <i>Propertes Palette</i> dan <i>Project Browser</i>	21
Gambar 2. 12 <i>Status Bar</i>	22
Gambar 2. 13 <i>View Control Bar</i>	22
Gambar 2. 14 <i>Navigation Bar</i>	22
Gambar 4. 1 Dokumentasi Kegiatan Sosialisasi Pembelajaran Revit.....	103
Gambar 4. 2 Dokumentasi Pembelajaran pada Pertemuan 1	103
Gambar 4. 3 Dokumentasi Pembelajaran pada Pertemuan 2	104
Gambar 4. 4 Dokumentasi Pembelajaran pada Pertemuan 3	105
Gambar 4. 5 Dokumentasi Pembelajaran pada Pertemuan 4	106
Gambar 4. 6 Dokumentasi Pembelajaran pada Pertemuan 5	106
Gambar 4. 7 Contoh Hasil Gambar Siswa pada Pertemuan 1.....	108
Gambar 4. 8 Contoh Hasil Gambar Siswa pada Pertemuan 2.....	109
Gambar 4. 9 Contoh Hasil Gambar Siswa pada Pertemuan 3.....	110
Gambar 4. 10 Contoh Hasil Gambar Siswa pada Pertemuan 4.....	111
Gambar 4. 11 Contoh Hasil Gambar Siswa pada Pertemuan 5.....	111

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Tugas Dosen Pembimbing Skripsi
- Lampiran 2. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 3. Kartu Bimbingan Skripsi
- Lampiran 4. *Key Performance Indikator Autodesk Revit*
- Lampiran 5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
- Lampiran 6. Surat Permohonan dan Lembar Uji Validitas Instrumen Penelitian
- Lampiran 7. Hasil Penilaian Keterampilan Siswa
- Lampiran 8. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran
- Lampiran 9. Hasil Gambar Siswa
- Lampiran 10. Dokumentasi Penerapan Pembelajaran Revit
- Lampiran 11. Hasil Pengecekan Similarity menggunakan Turnitin

DAFTAR PUSTAKA

- Banurea, Oda Kinata. (2018). *Metodologi Penelitian Kuantitatif (Kajian Teori dan Praktek)*. Medan: Widya Puspita.
- Burhanuddin, Syarif. (2019, 22 Maret). “Penerapan BIM di Industri Konstruksi” [Forum daring]. Diakses dari <http://bim.pu.go.id/>
- Fitriani, Heni. dkk. (2021). Analisis Persepsi Perusahaan *Architecture, Engineering, Construction* (AEC) terhadap Adopsi *Building Information Modeling* (BIM). *Media Teknik Sipil*, 19 (1), 25-32.
- Ginting, Haris Adinata. (2019). Analisis Kinerja Pegawai Kantor Kelurahan Lau Cimba Kabanjahe. Universitas Quality, Medan.
- Guidance. (2019). *Information Managemenet According to BS EN ISO 19650*. UK BIM Framework.
- Hanifah, Yulita. (2016). *Awarness dan Pemanfaatan BIM: Studi Eksplorasi*. Intitut Teknologi Bandung, Bandung.
- Hatmoko, Jati Utomo Dwi. Dkk. (2019). *Investigating Building Information Modelling (BIM) Adoption in Indonesia Construction Industry*. *SCESCM*, 1 (1), 258.
- Karyoto. (2016). Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Autocad Berdasarkan Gambar Manual pada Mata Pelajaran Menggambar Bangunan di Kelas XI TGB SMK Negeri 1 Madiun. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 2 (2), 223 - 233
- Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka.

Keputusan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan Nomor 029/H/KU/2021 tentang Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran pada Program SMK Pusat Keunggulan.

Kerzner, Harold. (2019). *Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Kshirsagar, Madhumita. (2020). *Autodesk Revit For Architecture Explore The World Of BIM*. [Online]. Diakses dari www.theengineeringcommunity.org

Pantiga, Januar & Soekiman, Anton. (2021). Kajian *Implementasi Building Information Modeling (BIM)* di Dunia Konstruksi Indonesia. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 15 (2).

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 22/PRT/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2014 tentang Kegiatan Ekstrakurikuler pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2022 tentang Bangunan Gedung.

Priadana, M. Sidik & Sunarsi, Denok. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Tangerang: Pascal Books.

Pusat Litbang Kebijakan dan Penerapan Teknologi. (2018). *Panduan Adopsi BIM dalam Organisasi*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi. (2018). *Workflow dan Implementasi BIM pada Level Kolaborasi Dalam Proses*

- Monitoring Proyek*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Sofyan, Herminarto. (2015). *Metodologi Pembelajaran Kejuruan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Syifahani, Hanifah Rusyanti. (2018). Studi Komparasi Implementasi *Building Information Modelling* (BIM) di Singapura dan Inggris Ditinjau dari Aspek Kelembagaan. Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Telaga, Abdi Suryadinata. *A Lesson Learned from the Integration of BIM in Construction Engineering Education in an Indonesian Polytechnic*. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 12 (2), 130-140.
- Telaga, Abdi Suryadinata. (2018). *A Review of BIM (Building Information Modeling) Implementation in Indonesia Construction Industry*. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 1 (1), 352.
- Umayah, Rizki. (2018). Pengaruh Kegiatan Ekstrakurikuler Pramuka terhadap Sikap Sosial Siswa MI Miftahul Afkar Bumiayu Tahun Pelajaran 2017/2018. Universitas Peradaban, Bumiayu.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Urquhart. (2019) *Individual Revit Competency Matrix*. [Online]. Diakses dari <https://forums.autodesk.com/t5/revit-architecture-forum/staff-revit-competency-checklist/m-p/4383117#M71857>
- Liu, Ziwen. Dkk. (2019). *A Review and Scientometric Analysis of Global Building Information Modeling (BIM) Research in the Architecture, Engineering and Construction (AEC) Industry*, 1 (9), 210.