

TUGAS AKHIR

ANALISIS FAKTOR – FAKTOR PENDUKUNG DAN PENGHAMBAT PERUSAHAAN KONTRAKTOR DI PALEMBANG DALAM MENGADOPSI *BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)*



MANUEL ARIF NABABAN

03011281722036

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

TUGAS AKHIR

ANALISIS FAKTOR – FAKTOR PENDUKUNG DAN PENGHAMBAT PERUSAHAAN KONTRAKTOR DI PALEMBANG DALAM MENGADOPSI *BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



MANUEL ARIF NABABAN

03011281722036

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS FAKTOR – FAKTOR PENDUKUNG DAN PENGHAMBAT
PERUSAHAAN KONTRAKTOR DI PALEMBANG DALAM
MENGADOPSI *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

MANUEL ARIF NABABAN
03011281722036

Indralaya, Januari 2022

**Mengetahui/Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil**



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T
NIP 197610312002122001

**Diperiksa dan disetujui,
Dosen Pembimbing,**

Heni Fitriani, S.T., M.T., Ph.D
NIP 1979050620011220001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “**Analisis Faktor-Faktor Pendukung dan Penghambat Perusahaan Kontraktor di Kota Palembang dalam Mengadopsi *Building Information Modeling (BIM)***”. Pada proses penyelesaian laporan tugas akhir, penulis mendapatkan banyak bantuan dari beberapa pihak. Para pihak terkait adalah sebagai berikut:

1. Ibu Dr. Ir. Saloma, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Ibu Heni Fitriani, S.T., M.T., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, saran, dan juga motivasi yang membantu penyelesaian tugas akhir ini.
4. Ibu Dr. Betty Susanti, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing akademik.
5. Kedua orang tua saya Drs. Mangampin Nababan dan Dra. Lasma Malau yang selalu memberi dukungan, doa serta motivasi dalam melaksanakan penelitian tugas akhir ini.
6. Kakak Budi Pratama Yani Nababan, Dede Filda Apriyanti Nababan, Riris Astrida Nababan, Marsintauli Nababan dan Rut Muni Nababan yang telah memberikan motivasi dalam penelitian tugas akhir ini.
7. Teman-teman pengurus Persekutuan Oikumene Teknik yang selalu memberikan dukungan, bantuan dan doa dalam penelitian tugas akhir ini.
8. Teman-teman satu Angkatan Jurusan Teknik Sipil Angkatan 2017 yang senantiasa memberi dukungan dan semangat dalam penelitian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran akan membantu penulis menjadi lebih baik di masa yang akan datang. Selain itu juga, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat kepada setiap pembacanya.

Indralaya, Januari 2022
Penulis

Manuel Arif Nababan

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

PERSEMBAHAN:

“Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sebagai ucapan terimakasih sangat besar karena telah memberikan kesempatan untuk menempuh Program Studi Teknik Sipil”

“Kepada kedua orangtua yang telah membesarkan dan merawat penulis dengan baik dan juga segenap keluarga besar yang selalu memberikan dorongan dalam segi emosional dan finansial”

“Kepada Ibu Heni Fitriani S.T., M.T., Ph.D sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir dan juga Ibu Dr. Betty Susanti, S.T., M.T., sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis menyelesaikan perkuliahan dengan baik”

“Kepada teman-teman seangkatan Program Studi Teknik Sipil 2017 yang senantiasa mendukung dan memberikan kenyamanan untuk berbagi”

MOTTO:

“Tidak masalah jika kamu berjalan dengan lambat, asalkan kamu tidak pernah berhenti berusaha” - Confucius

RINGKASAN

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENDUKUNG DAN PENGHAMBAT PERUSAHAAN KONTRAKTOR DI PALEMBANG DALAM MENGADOPSI *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, Januari 2022

Manuel Arif Nababan; Dibimbing oleh Heni Fitriani, S.T., M.T., Ph.D.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvi + 87 halaman, 6 gambar, 14 tabel, 6 lampiran.

Semakin tahun perkembangan teknologi semakin berkembang dengan pesat, terutama sektor konstruksi. BIM (*Building Information Modelling*) menjadi salah satu teknologi yang saat ini sedang berkembang di dunia. Teknologi BIM memiliki banyak sekali manfaat di bidang *Architecture, Engineering and Construction* (AEC) . Akan tetapi dalam pengimplementasian BIM ini tentu saja banyak hambatan dari sisi internal maupun eksternal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apa yang menjadi faktor pendukung dan faktor penghambat dalam mengadopsi BIM pada perusahaan kontraktor di Palembang. Penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner secara *online* ataupun mendatangi langsung kantor perusahaan tersebut. Responden pada penelitian ini adalah sebanyak 66 responden. Penelitian ini mendapat hasil bahwa faktor pendukung utama adopsi BIM adalah keuntungan relatif yaitu faktor didapat ketika mengimplementasikan BIM seperti efisiensi waktu, biaya dan SDM, faktor teknologi yaitu manfaat ketika mengimplementasikan BIM dan faktor proses perencanaan yang lebih efektif. Sedangkan yang menjadi faktor penghambat utama dalam mengadopsi BIM adalah kurangnya pelatihan (*training*) BIM, mahalnya biaya untuk *training* spesialis BIM dan BIM memerlukan spesifikasi *hardware* yang tinggi.

Kata kunci : BIM, faktor pendukung, faktor penghambat, adopsi

SUMMARY

ANALYSIS OF SUPPORTING AND INHIBITING FACTORS IN PALEMBANG CONTRACTORS IN ADOPTING BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

Scientific paper in the form of Final Project, January 2022

Manuel Arif Nababan; Supervised by Heni Fitriani, S.T., M.T., Ph.D.

Study Program of Civil Engineering Department of Civil Engineering and Planning,
Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvi + 87 pages, 6 images, 14 tables, 6 attachment

Every year the development of technology is growing rapidly, especially the construction sector. BIM (Building Information Modeling) is one of the technologies currently being developed in the world. BIM technology has many benefits in sector of Architecture, Engineering and Construction (AEC). However, in the implementation of BIM, of course, there are many obstacles from both internal and external sides. Therefore, this study aims to find out what are the supporting and inhibiting factors in adopting BIM at a contractor company in Palembang. This research was carried out by distributing questionnaires online or visiting the company's office directly. Respondents in this study were 66 respondents. This study found that the main supporting factors for BIM adoption are relative advantages, namely factors obtained when implementing BIM such as time, cost and human resource efficiency, technological factors, namely benefits when implementing BIM and more effective planning process factors. Meanwhile, the main inhibiting factor in adopting BIM is the lack of BIM training, the high cost of training BIM specialists and BIM requires high hardware specifications.

Keywords : BIM, supporting factors, inhibiting factors, adoption

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Faktor – Faktor Pendukung dan Penghambat Perusahaan Kontraktor di Palembang dalam Mengadopsi *Building Information Modeling* (BIM)” yang disusun oleh Manuel Arif Nababan, NIM 03011281722036 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 17 Desember 2021.

Palembang, Desember 2021

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Pembimbing:

1. Heni Fitriani, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197905062001122001

()

Penguji:

2. Citra Indriyati, S.T., M.T.
NIP. 198101142009032004

()

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Manuel Arif Nababan
NIM : 03011281722036
Judul : Analisis Faktor – Faktor Pendukung dan Penghambat Perusahaan
Kontraktor di Palembang dalam Mengadopsi *Building Information
Modeling* (BIM)

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, Januari 2022



Manuel Arif Nababan
NIM. 03011281722036

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Manuel Arif Nababan
NIM : 03011281722036
Judul : Analisis Faktor – Faktor Pendukung dan Penghambat Perusahaan
Kontraktor di Palembang dalam Mengadopsi *Building Information
Modeling* (BIM)

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan karya tulis ini, maka saya setuju saya menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Januari 2022



Manuel Arif Nababan
NIM. 03011281722036

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Manuel Arif Nababan
Jenis Kelamin : Laki-laki
Email : nababan218@gmail.com

Riwayat Pendidikan:

Institusi Pendidikan	Fakultas	Jurusan	Masa
SDN 173441 Onan Ganjang	-	-	2005-2011
SMPN 1 Onan Ganjang	-	-	2011-2014
SMA Swasta RK Santa Maria Pakkat	-	IPA	2014-2017
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2017-2022

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan hormat,



Manuel Arif Nababan
NIM. 03011281722036

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi semakin tahun semakin berkembang pesat, salah satunya pada bidang konstruksi. Kemajuan teknologi pada bidang konstruksi dapat terlihat dari alat desain yang dari pemodelan 2 dimensi (2D) ke pemodelan 3 dimensi (3D) (Yan dkk, 2008). Industri konstruksi di Indonesia mayoritas masih menggunakan metode konvensional. Kelalaian dan kesalahan pada saat menggunakan metode konvensional ini dapat menghambat proses pengerjaan suatu proyek, seperti pengerjaan yang terlambat sehingga akan mengalami pembengkakan biaya. Ini tentunya akan menimbulkan konflik antar *owner*, konsultan dan kontraktor (Pantiga, 2021).

Untuk menyelesaikan masalah tersebut maka dibutuhkan teknologi yang berintegrasi dengan baik. Teknologi yang paling menjanjikan adalah BIM (*Building Information Modelling*) yang merupakan teknologi di bidang *Architecture, Engineering and Construction* (AEC) yang sedang berkembang di dunia (Eastman dkk, 2011). “BIM merupakan seperangkat teknologi, proses kebijakan yang seluruh prosesnya berjalan secara terintegrasi dalam sebuah model digital, yang kemudian diterjemahkan sebagai gambar 3 dimensi” (BIM PUPR, 2018). BIM ini menggunakan perangkat lunak (*software*) 3D dengan pemodelan yang dinamis dalam menampilkan desain dari konstruksi bangunan. BIM ini dapat menjadi sistem integrasi yang dapat memberikan efisiensi yang lebih baik di antara *stakeholder* tersebut, karena banyak manfaat yang diperoleh dari implementasi BIM, seperti menghemat waktu dan juga biaya serta siklus yang ada di proyek dapat lebih efisien dikontrol (Bryde dkk, 2013).

Penggunaan BIM sudah diakui manfaatnya oleh banyak industri konstruksi di dunia dalam mengerjakan proyek-proyek besar yang ada di negara-negara maju (Bryde dkk, 2013). Berdasarkan data yang dilaporkan NBS pada tahun 2016, Denmark (78%) menjadi menjadi negara tertinggi yang mengadopsi BIM, kemudian Kanada (67%), Inggris (48%), Jepang (46%) dan Republik Ceko (25%) (NBS 2016). Negara di Asia Tenggara yang memiliki tingkat adopsi BIM paling

tinggi adalah Singapura, sedangkan negara lainnya tingkat adopsi BIM masih rendah (Gegana 2015).

Perkembangan BIM di Indonesia masih tergolong rendah, namun pemerintah mendukung perkembangan teknologi BIM ini di industri konstruksi Indonesia, ini terlihat dengan dikeluarkannya Modul Panduan Adopsi BIM tahun 2018 oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). Selain itu, Peraturan Menteri PUPR No 22/PRT/M/2018 “Penggunaan BIM wajib diterapkan pada Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan kriteria luas di atas 2000 m² dan di atas 2 (dua) lantai”, juga diharapkan menjadi faktor pendukung dalam adopsi BIM di Indonesia.

Oleh karena tingkat adopsi BIM di Indonesia masih rendah maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui faktor penghambat dan pendukung adopsi BIM di Indonesia, agar industri konstruksi di Indonesia dapat mengubah metode konvensional yang selama ini dilakukan, sehingga dapat beradaptasi dengan level teknologi konstruksi di dunia.

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Nelson (2019) didapat 5 faktor dominan yang menjadi faktor pendukung penggunaan BIM yaitu karena BIM dapat mendeteksi kesalahan lebih dini sehingga dapat dicegah, mampu memberikan informasi yang akurat secara cepat, membantu dalam mengambil keputusan yang baik pada saat perencanaan atau desain, mampu mengurangi risiko, dan implementasi BIM dapat membangun sinergi para *stakeholder*. Sedangkan faktor penghambat yang dominan ada 2 faktor yaitu keberhasilan individu/tim pengguna BIM sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proyek dan faktor lainnya adalah program aplikasi yang digunakan tiap orang berbeda-beda sehingga rumit untuk informasinya disatukan.

Penelitian ini membahas tentang faktor-faktor penghambat dan pendukung perusahaan kontraktor yang ada di Palembang dalam mengadopsi BIM. Responden pada penelitian ini adalah kontraktor. Kontraktor selaku pelaksana konstruksi perlu mengetahui teknologi BIM agar menganalisis konstruksi sehingga dapat mendeteksi hambatan ataupun konflik yang terjadi pada saat pelaksanaan (BIM *Handbook*, 2011). Selain itu, kontraktor perlu menggunakan teknologi BIM agar dapat mengefisienkan dalam meletakkan dan menggunakan material, selain itu kontraktor

dapat merencanakan pra konstruksi lebih baik seperti perencanaan logistik konstruksi, Penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner secara langsung ke perusahaan kontraktor yang ada di Kota Palembang maupun secara online dengan *google form*, kemudian dilakukan analisis data untuk mengetahui faktor-faktor pendukung dan penghambat dalam mengadopsi BIM.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Apa saja faktor-faktor pendukung perusahaan kontraktor di Palembang dalam mengadopsi BIM ?
2. Apa saja faktor-faktor penghambat perusahaan kontraktor di Palembang dalam mengadopsi BIM ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis faktor-faktor pendukung perusahaan kontraktor di Palembang dalam mengadopsi BIM
2. Menganalisis faktor-faktor penghambat perusahaan kontraktor di Palembang dalam mengadopsi BIM

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun yang menjadi ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kuesioner disebarkan secara online melalui *google form* dan juga mendatangi perusahaan secara langsung.
2. Responden penelitian ini owner/direktur, kontraktor ataupun karyawan Perusahaan Kontraktor di Kota Palembang

DAFTAR PUSTAKA

- Agirachman, F. A., Putra, I. F., & Angkawijaya, A. 2018. *Initial Study on Building Information Modeling Adoption Urgency for Architecture Engineering and Construction Industry in Indonesia*. In MATEC Web of Conferences (Vol. 147, p. 06002). EDP Sciences
- Ahuja, V., Yang, J., & Shankar, R. 2009. *Study of ICT adoption for building project management in the Indian construction industry*. *Automation in Construction*, 18(4), 415-423
- Arayici, Y., Coates, P., Koskela, L., Kagioglou, M., Usher C., & O'Reilly, K. 2011. *Technology Adoption in the BIM Implementation for Lean Architectural Practice*. *Automation in Construction*, Vol 2 No 3
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*, Edisi Revisi VI, Jakarta : PT Rineka Cipta.
- Berlian, Cinthia Ayu, dkk. 2016. *Perbandingan Efisiensi Waktu, Biaya dan Sumber Daya Manusia antara Metode Building Information Modeling (BIM) dan Konvensional (Studi Kasus: Perencanaan Gedung 20 Lantai)*, Semarang: Universitas Diponegoro. *Jurnal Karya Teknik Sipil* Vol 2, No 5.
- BIM PUPR & Institut BIM Indonesia. 2018. *Panduan Adopsi BIM dalam Organisasi*. Jakarta: Pusat Litbang Kebijakan dan Penerapan Teknologi.
- Bryde, D., M. Broquetas, dan J.M. Volm. 2013. *The project benefits of Building Information Modeling*. *International Journal of Project Management* 31 (7) : 971-980.
- Building Smart Alliance (2015). *"National BIM Standards-United States. National Institute of Building Science"*. <http://nationalbimstandard.org>. Online. Diakses pada tanggal 20 Juni 2021
- Building Smart International. 2019 & Annual Report 2019. 9 *Quy Court Colliers Lane Stow-cum-Quy*. Cambridge, UK.
- Dwi Hatmoko, Jati Utomo. 2018. *Investigating Building Information Modeling in Indonesia Construction Industry*. Semarang: Universitas Diponegoro. MATEC Web of Conferences 258
- Eastman, Chuck. Teicholz, Paul. Sacks, Rafael. Liston, Kathleen. 2011. *BIM Handbook*. United States : Wiley
- Fitriani, H., Budiarto, A., Ajayi, S., & Idris, Y. 2019 *Implementing BIM in architecture, engineering and construction companies: Perceived benefits and barriers among local contractors in Palembang, Indonesia*. *International Journal of Construction*

- Gegana, G.& Widjanarso, T. H. (2015, April). *BIM Course Development And Its Future Integration At University Of Indonesia And Institute Of Technology Bandung, Indonesia. 9th BIM Academic Symposium & Job Task Analysis Review*, Washington, Amerika.
- Ghozali, Imam. 2007. *Aplikasi Analisa Multivariate dengan Program SPSS*. Universitas Diponegoro. Semarang
- Heryanto, Sani. 2020. *Kajian Penerapan Building Information Modeling (BIM) di Industri Jasa Konstruksi Indonesia*. Jakarta: Universitas Agung Podomoro. *Journal of Architecture Innovation* Vol 4, No 2
- Hosseini, M.R., Pärn, E.A., Edwards, D.J., Papadonikolaki, P., & Oraee, M. 2018. *Roadmap to Mature BIM Use in Australian SMEs: Competitive Dynamics Perspective. Journal of Management in Engineering*. 34(5).
- Hutama, Handika Rizky. Sekarsari, Jane. 2016. *Analisis Faktor Penghambat Penerapan Building Information Modeling (BIM) dalam Proyek Konstruksi*. Jakarta: Universitas Trisakti. *Jurnal Infrastruktur* 4(1):25-31
- Hanifah, Yulita. 2016. *Awareness dan Pemanfaatan BIM: Studi Eksplorasi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung. *Temu Ilmiah IPLBI*
- Ismail, N. A. A., Chiozzi, M., & Drogemuller, R. (2017, November). *An overview of BIM uptake in Asian developing countries*. In AIP conference Proceedings (Vol. 1903, No. 1, p. 080008). AIP Publishing.
- Juan, dkk. 2016. *Building Information Modeling Acceptance and Readiness Assesment in Taiwanese Architectural Firms*. *Journal of Civil Engineering and Management*. 23 (3):1-12
- Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nasional Nomor 3 Tahun 2017.
- Mieslenna, Cindy F. 2019. *Mengeksplorasi Penerapan Building Information Modeling (BIM) pada Industri Konstruksi Indonesia dari Perspektif Pengguna*
- NBS. (2016). *NBS International BIM Report*. UK: The National BIM Library.
- Nugrahini, Fibria Conyatin. 2020. *Building Information Modeling (BIM) dalam Tahapan desain dan Konstruksi di Indonesia, Peluang dan Tantangan (Studi Kasus Perluasan T1 Bandara Juanda Surabaya)*. Surabaya: Universitas Muhammadiyah Surabaya. *AGREGAT* Vol 5, No .2

- Nurmala, Ade. 2015. Penyebab dan Dampak Variation Order (VO) pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi. Jurnal Vol 6 No 2. Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Nelson. 2019. Faktor yang Memengaruhi Penerapan Building Information Modeling (BIM) dalam Tahapan Pra Konstruksi Gedung Bertingkat. Jakarta : Universitas Tarumanegara. Jurnal Mitra Sipil Vol 2, No.4
- Nurhidayati, Zuni. 2020. https://itjen.pu.go.id/single_kolom/35. Diakses online pada 31 Oktober 2021
- Pantiga, Januar. 2021. Kajian Implementasi Building Information Modeling (BIM) di Dunia Konstruksi Indonesia. Bandung: Universitas Parahyangan. Jurnal Rekayasa Sipil Vol. 12, No. 2
- Raflis, dkk. 2018. Manfaat Penggunaan *Building Information Modeling* (BIM) pada Proyek Konstruksi sebagai Media Komunikasi *Stakeholders*. Jakarta: Universitas Trisakti
- Reinhardt.2009. *BIM Authoring Tools*, https://www.researchgate.net/figure/BIM-Authoring-Tools-Reinhardt-2009_fig21_253058808. Diakses pada tanggal 25 Juni 2021
- Robbins, Stephen P dan Coutler Mary. 2004. Manajemen. Jakarta: PT. Indeks
- Rizki. 2021. Departemen CSIT PT Adhi Karya Persero. Diakses pada tanggal 10 Oktober 2021. (<https://www.bumn.info/pojok-info/manajemen/peran-penting-bim>)
- Rudangta Toreh, Rien Yolanda. 2018. Studi Upaya Pengembangan Kompetensi Sumber Daya Manusia untuk Implementasi Building Information Modeling (BIM) di Singapura. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Karya Tulis Ilmiah
- Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Utomo, Faizal Restu. 2019. Klasifikasi faktor-faktor penghambat dan pendorong adopsi Building Information Modeling (BIM) di Indonesia. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November. Tesis
- Yan, H., & Damian, P. 2008. *Benefits and barriers of building information modelling*. In *12th International conference on computing in civil and building engineering* (Vol. 161).