

ANALISIS POTENSI TERJADINYA *CLASH* PADA BANGUNAN RUMAH POMPA SUNTER C MENGGUNAKAN *SOFTWARE* BERBASIS BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

Ferdinand Adonay R¹, Risma Apdeni²

^{1,2}Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Email: ferdinandadonayr29@gmail.com

Abstrak: Perkembangan teknologi di era Revolusi Industri 5.0 telah membawa transformasi signifikan dalam sektor konstruksi, khususnya melalui penerapan teknologi *Building Information Modeling* (BIM). Proyek konstruksi sering menghadapi kompleksitas tinggi dan potensi benturan (*clash*) antar disiplin. BIM berperan penting dalam mendeteksi *clash*, terutama melalui fitur *clash detection*, serta mendukung efisiensi pada proyek konstruksi. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk menganalisis adanya potensi terjadinya *clash* atau konflik pada bangunan Rumah Pompa Sunter C dengan *software* berbasis *Building Information Modeling*. Dalam penelitian ini, pendekatan analisis deskriptif digunakan untuk membahas potensi terjadinya benturan *clash* pada desain bangunan Rumah Pompa Sunter C dengan memanfaatkan *software* berbasis BIM. Proses ini menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit untuk menghasilkan model 3D dan Autodesk Navisworks untuk mengidentifikasi jumlah *clash*, jenis *clash*, perbaikan (*repair*) dan lokasi *clash* berdasarkan model 3D struktur, arsitektur dan plumbing. Hasil analisis *clash detection* ditemukan bahwa sebanyak 15 *Clash* pada komponen struktur dengan arsitektur, Struktur dengan Plumbing sebanyak 43 *Clash*, dan Struktur dengan Plumbing sebanyak 43 *Clash*. *Clash Resolving* dilakukan dengan cara yaitu memindahkan elemen (*moving*), merevisi desain (*revised design*), dan mengubah jalur sistem (*reroute system*) pada komponen yang terjadi *clash* dengan tujuan mencapai 0 *clash* sehingga proyek bangunan Rumah Pompa Sunter C terbebas dari *clash*.

Kata Kunci: *clash*, *Building Information Modelling*, autodesk revit, autodesk naviswork manage.

Abstract : *Technological developments in the era of the Industrial Revolution 5.0 have brought significant transformation in the construction sector, especially through the application of Building Information Modeling (BIM) technology. Construction projects often face high complexity and potential clashes between disciplines. BIM plays an important role in detecting clashes, especially through the clash detection feature, and supporting efficiency in construction projects. The purpose of this study is to analyze the potential for clashes or conflicts in the Sunter C Pump House building with Building Information Modeling-based software. In this study, a descriptive analysis approach was used to discuss the potential for clash collisions in the design of the Sunter C Pump House building by utilizing BIM-based software. This process uses Autodesk Revit software to generate 3D models and Autodesk Navisworks to identify the number of clashes, types of clashes, repairs and clash locations based on 3D models of structures, architecture and plumbing. The results of the clash detection analysis found that as many as 15 clashes on structural components with architecture, 43 clashes with plumbing, and 43 clashes with plumbing structures. Clash Resolving is carried out by moving elements, revising the design, and changing the system path (reroute system) on the components that collide with the aim of achieving 0 clashes so that the Sunter C Pump House building project is free from clashes.*

Keyword: *clash detection*, *Building Information Modelling*, autodesk revit, autodesk naviswork manage.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini telah memasuki era Revolusi Industri 5.0 yang ditandai dengan kemajuan pesat di berbagai bidang, termasuk bidang konstruksi. Inovasi teknologi dalam bidang ini memberikan manfaat besar dalam berbagai aspek pekerjaan, seperti pemodelan, perencanaan, estimasi biaya dan volume, kesinambungan pembangunan, hingga pengelolaan bangunan. Hampir seluruh sektor pekerjaan telah menerapkan otomatisasi melalui penggunaan perangkat lunak, termasuk di dalamnya bidang AEC (*Architecture, Engineering, and Construction*). Salah satu teknologi di bidang AEC adalah *Building Information Modelling* (BIM) (Pratama et al., 2024).

BIM merupakan teknik AEC yang dapat mensimulasikan seluruh informasi suatu proyek pembangunan ke dalam model 3D (Sofian Arissaputra, 2023). Pemanfaatan BIM dapat mempercepat dan meningkatkan efisiensi dalam proses konstruksi. BIM dapat menghemat waktu perencanaan sebesar 50%, meminimalisir kebutuhan sumber daya manusia 26,66% dan menghemat pengeluaran sebesar 52,25% (Adhi et al., 2016).

Proyek konstruksi sering kali menghadapi tantangan kompleksitas yang tinggi, melibatkan berbagai disiplin ilmu, *stakeholder*, dan elemen desain yang harus diintegrasikan dengan baik. Namun, kemungkinan terjadinya *clash* antar desain akibat kurangnya koordinasi antar *stakeholders* tidak dapat dipungkiri. Hal ini disebut *clash*. BIM berperan untuk menemukan lokasi terjadinya *clash*, program ini disebut dengan *clash detection*.

Revit adalah software BIM yang paling sering digunakan, namun untuk penerapan BIM 4D dan 5D cenderung memilih menggunakan Navisworks khususnya untuk mendeteksi *clash* sebagai bentuk implementasi BIM pada proyek konstruksi. Revit memiliki fitur *clash detection* sehingga gambar rencana yang sebelumnya telah dimodelkan pada Revit tidak harus diintegrasikan ke *software* lain sehingga pengecekan dan pembenahan *clash* dapat dibenahi pada file perencanaan untuk memudahkan melakukan kolaborasi tim. Fungsi pengecekan *clash* untuk penerapan BIM diharapkan dapat memenuhi fungsi BIM yang seharusnya dirasakan pada proyek konstruksi. Melakukan pengecekan *clash* pada Revit menemui berbagai persoalan, namun belum disebutkan berbagai persoalan yang dihadapi ketika melakukan pengecekan *clash detection* dengan *software* Revit tanpa integrasi ke Navisworks.

DKI Jakarta termasuk dalam wilayah yang menghadapi ancaman kenaikan permukaan air laut, yang memerlukan pembangunan infrastruktur penahan banjir dengan desain yang cermat dan efektif. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Pemprov DKI Jakarta memilih langkah strategis, salah satunya dengan pembangunan Polder Rumah Pompa Sunter C yang berlokasi di Jl. Danau Sunter Utara, Kelurahan Sunter Agung, Kecamatan Tanjung Priok, Kotamadya, Jakarta Utara. Proyek Polder Rumah Pompa memiliki karakteristik, bentuk struktur, pembagian ruang, dan grid kolom struktur yang kompleks dan rumit sehingga memperbesar peluang terjadinya *clash detection* pekerjaan struktur dalam proses perencanaan hingga dapat menjadi tolak ukur untuk mendeteksi terjadinya *clash*.

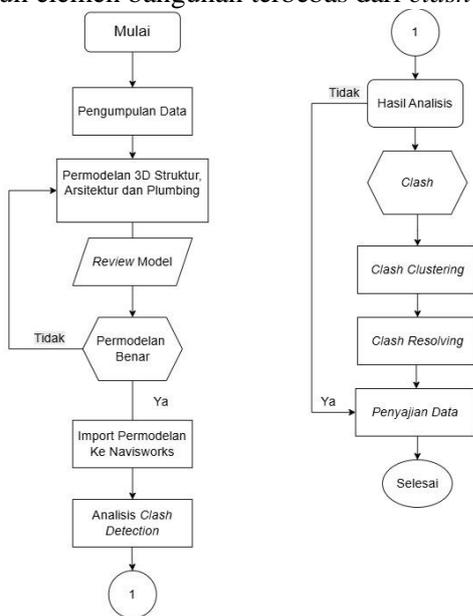
Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu menganalisis potensi *clash* antara sistem struktur, arsitektur dan plumbing pada bangunan Rumah Pompa Sunter C dengan menggunakan *software* yang berbasis BIM yaitu Revit dan Navisworks Manage, serta memberikan solusi dengan melakukan perbaikan pada titik *clash* yang terjadi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan analisis deskriptif. Menurut (Sugiyono, 2020) data dari hasil analisis deskriptif dapat ditampilkan melalui berbagai bentuk penyajian, seperti tabel silang, tabel distribusi frekuensi, diagram batang, grafik garis, maupun diagram lingkaran. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai objek atau fenomena yang diteliti, seperti jumlah *clash*, jenis *clash*, serta distribusinya dalam model bangunan. Pengambilan data dilakukan dengan cara wawancara, pemeriksaan dokumen, dan studi literatur. Data yang dikumpulkan berubah gambar rencana (*detail engineering design*), komponen struktur, arsitektur dan plumbing.

Setelah melakukan studi literatur dan memperoleh data yang diperlukan, memodelkan ulang komponen struktur, arsitektur, dan plumbing dari Autodesk AutoCAD 2D ke dalam format tiga dimensi menggunakan Autodesk Revit 2025. Hal ini dilakukan karena AutoCAD 2D tidak mampu menampilkan potensi *clash* antar komponen secara jelas. Setelah permodelan 3D kemudian diekspor ke dalam perangkat lunak Navisworks 2025 untuk dilakukan proses *clash detection*, karena perangkat lunak ini mampu mendeteksi benturan antar elemen secara lebih akurat dan efisien. Selanjutnya, hasil identifikasi *clash* dari Autodesk

Navisworks Manage memungkinkan untuk mengetahui lokasi terjadinya *clash* serta komponen-komponen yang mengalami interferensi. Pada tahap akhir *clash* yang sudah diidentifikasi kemudian dilakukan perbaikan (*repair*) pada titik *clash* yang ditemukan, dilakukan pemodelan ulang komponen yang mengalami benturan menggunakan Autodesk Revit 3D hingga seluruh elemen bangunan terbebas dari *clash*.



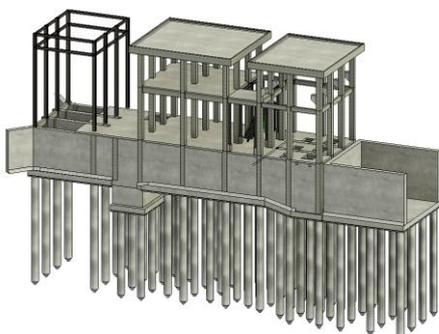
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Informasi Pemodelan

a. Pemodelan Struktur Bangunan

Elemen-elemen struktur bangunan yang dimodelkan meliputi fondasi *spun pile*, kolom, balok, *shear wall*, pelat lantai serta tangga. Proses pemodelan ini mengacu pada *Detail Engineering Design (DED)*. Pemodelan dibuat dengan software Autodesk Revit 2025. Hasil pemodelan struktur Proyek Sunter C secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 2.

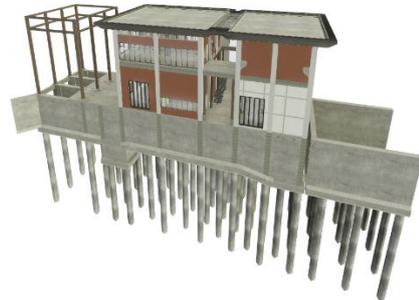


Gambar 2. Hasil Pemodelan Komponen Struktur

b. Pemodelan Arsitektur Bangunan

Elemen-elemen struktur bangunan yang dimodelkan meliputi dinding, pintu, jendela,

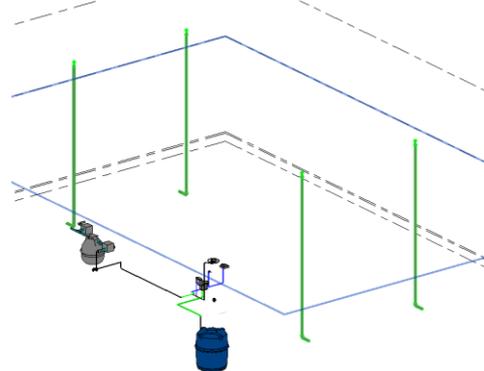
jalusi, *skylight*, *Aluminium Composite Panel (ACP)* lisplank. Proses pemodelan ini mengacu pada *Detail Engineering Design (DED)*. Pemodelan dibuat dengan software Autodesk Revit 2025. Hasil pemodelan struktur Proyek Sunter C secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Hasil Pemodelan Komponen Arsitektur

c. Pemodelan Plumbing Bangunan

Elemen-elemen struktur bangunan yang dimodelkan meliputi dinding, pintu, jendela, jalusi, *skylight*, *Aluminium Composite Panel (ACP)* lisplank. Proses pemodelan ini mengacu pada *Detail Engineering Design (DED)*. Pemodelan dibuat dengan software Autodesk Revit 2025. Hasil pemodelan struktur Proyek Sunter C secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4. Hasil Pemodelan Komponen Plumbing

2. Hasil *Clash Detection Analysis*

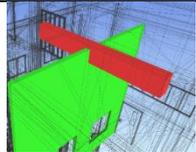
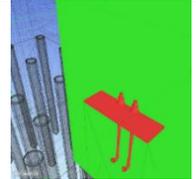
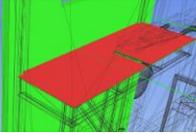
Clash Detection dilakukan menggunakan perangkat lunak Autodesk Navisworks Manage dengan memanfaatkan fitur *Clash Detective*. Analisis terjadinya *clash* menggunakan *Clash Detection tools* dilakukan dengan membandingkan minimal dua model komponen, yaitu antara Struktur dan Arsitektur, Struktur dan Plumbing, serta Arsitektur dan Plumbing. Pemilihan perbandingan antara ketiga model disiplin ini didasarkan pada potensi terbesar terjadinya *clash* serta mengacu pada model yang telah

dipisahkan ke dalam file terpisah masing-masing.

- a. Struktur – Arsitektur
Berdasarkan hasil clash detection, ditemukan sebanyak 15 *clash* antara elemen struktur dan elemen arsitektur.
- b. Struktur – Plumbing
Berdasarkan hasil clash detection, ditemukan sebanyak 43 *clash* antara elemen struktur dan elemen Plumbing.
- c. Arsitektur – Plumbing
Berdasarkan hasil clash detection awal tidak terdapat *clash* antara elemen struktur dan elemen Plumbing. Setelah proses perbaikan ditemukan sebanyak 4 *clash*.

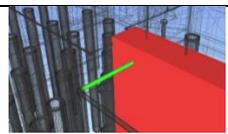
3. *Clash Clustering*
Clash Clustering adalah proses mengelompokkan *clash* berdasarkan tipe elemen yang terlibat dalam konflik (Elyano & Yuliasuti, 2021). Tahapan ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak yang sama yang digunakan untuk mendeteksi konflik, yaitu Navisworks Manage 2025. Hasil Pengelompokan adalah sebagai berikut:
 - a. Struktur – Arsitektur
Analisis tabrakan antara elemen struktural dan arsitektural sebagian besar *clash* terjadi di pada blok, pelat lantai dan kolom.

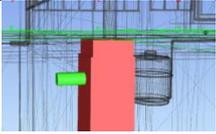
Tabel 1. Pengelompokan Clash Struktur dengan Arsitektur

No	Item	Keterangan	Gambar
1	Balok dengan dinding	Dinding memotong balok.	
2	Kolom dengan dinding	Dinding berpotongan dengan kolom dan angkur	
3	Pelat lantai dengan dinding	Dinding bertabrakan dengan pelat lantai	

- b. Struktur Plumbing
Analisis *clash* antara elemen struktur dengan arsitektur menemukan kecenderungan tabrakan yang signifikan pada kolom dan shear wall dan pelat lantai.

Tabel 2. Pengelompokan Clash Struktur dengan Arsitektur

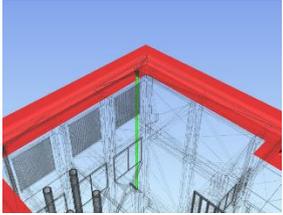
No	Item	Keterangan	Gambar
1	Pelat lantai dengan pipa air hujan	Pipa air hujan memotong pelat lantai	
2	Pelat lantai dengan pipa air hujan	Pipa kloset menembus shear wall	

3	Kolom dengan pipa air hujan	Pipa air hujan menabrak kolom	
---	-----------------------------	-------------------------------	---

Analisis *clash* antara elemen struktur dengan arsitektur menemukan kecenderungan tabrakan yang signifikan pada kolom dan *shear wall* dan pelat lantai

c. Arsitektur – Plumbing

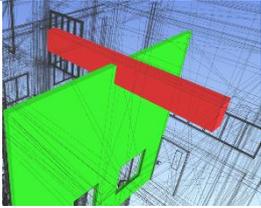
Tabel 3. Pengelompokan Clash Struktur dengan Arsitektur

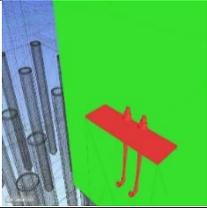
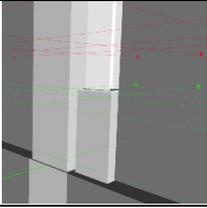
No	Item	Keterangan	Gambar
1	Pelat lantai dengan pipa air hujan	Pipa air hujan memotong pelat lantai	

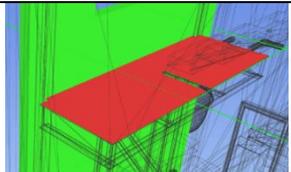
4. *Clash Resolving*

Untuk menyelesaikan tabrakan (*clash resolving*) pada elemen yang terdeteksi mengalami konflik, akan disusun beberapa opsi penyelesaian berdasarkan kategori atau kelompok jenis elemen tersebut. Perbaikan tabrakan (*repair clash*) dilakukan dengan memanfaatkan fitur *switchback* atau melalui koneksi antara dua perangkat lunak, yaitu Autodesk Revit dan Autodesk Navisworks Manage. Menurut (Hsu et al., 2020) terdapat sejumlah pendekatan yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan *clash*. Pendekatan paling efektif yang dipilih untuk menangani *clash* dalam kasus ini adalah.

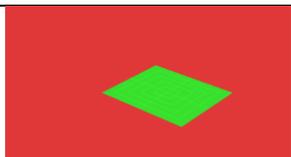
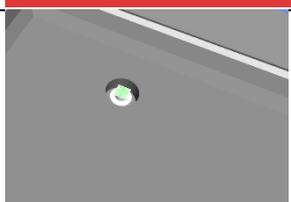
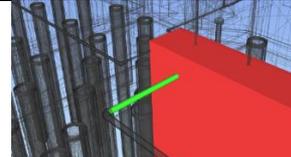
Tabel 4. Clash Repair Struktur dengan Arsitektur

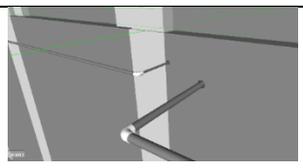
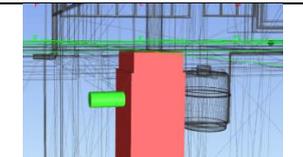
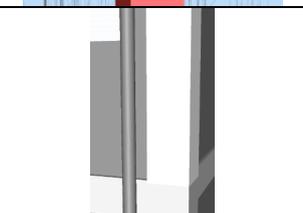
Pelat Lantai dengan Pipa Air Hujan	
Sebelum	

Sesudah	
Penyebab	Kesalahan permodelan (<i>Human error</i>)
Solusi	Membagi permodelan dinding dengan dua segmen permodelan.
Kolom dengan Dinding	
Sebelum	
Sesudah	
Penyebab	<i>Design Discrepancy</i>

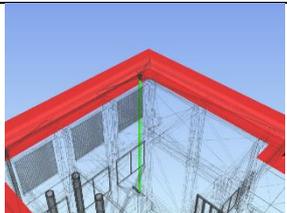
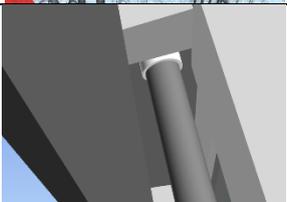
Solusi	<i>Revised design</i> , melubangi dinding mengikuti dimensi pelat lantai
Pelat Lantai dengan Dinding	
Sebelum	
Sesudah	
Penyebab	<i>Design Discrepancy</i>
Solusi	<i>Revised design</i> , melubangi dinding mengikuti dimensi plat lantai

Tabel 5. Clash Repair Struktur dengan Plumbing

Pelat Lantai dengan Pipa Air Hujan	
Sebelum	
Sesudah	
Penyebab	<i>Design Discrepancy</i>
Solusi	<i>Revised design</i> , melubangi plat lantai untuk meletakkan <i>floor drain</i>
Shear Wall dengan Pipa	
Sebelum	

Sesudah	
Penyebab	<i>Design Discrepancy</i>
Solusi	<i>Revised design dan reroute system</i> , melubangi <i>shear wall</i> untuk melewati sambungan pipa dan merubah jalur pipa.
Kolom dengan Pipa Air Hujan	
Sebelum	
Sesudah	
Penyebab	<i>Design Discrepancy</i>
Solusi	<i>Revised design</i> , melubangi <i>shear wall</i> untuk melewati sambungan pipa

Tabel 6. Clash Repair Arsitektur dengan Plumbing

ACP dengan Pipa Air Hujan	
Sebelum	
Sesudah	
Penyebab	<i>Design Discrepancy</i>
Solusi	<i>Moving</i> , menggeser posisi ACP dan agar proses instalasi pipa bisa dilakukan kapan saja tanpa

	mengganggu melubangi ACP.
--	---------------------------

Dari hasil temuan *clash* yang di klasifikasikan antar 3 jenis disiplin yaitu antara struktur dengan arsitektur, struktur dengan plumbing dan plumbing dengan arsitektur pada proyek pembangunan Rumah Pompa Sunter C. Dalam penelitian ini didapatkan *hard clash* antara elemen struktur dengan arsitektur sebanyak 15 *clash*, elemen struktur dengan plumbing sebanyak 43 *clash*, dan elemen arsitektur dengan plumbing sebanyak 4 *clash*.

Solusi perbaikan *clash* terhadap temuan clash harus memenuhi batas toleransi yang telah ditentukan, yaitu 50 mm, *clash resolving* dilakukan melalui cara pemindahan elemen, revisi desain, serta pengalihan jalur sistem dalam proses pemodelan bangunan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan pada proyek pembangunan Rumah Pompa Sunter C ditemukan *clash* antara elemen struktur dengan arsitektur sebanyak 15 *clash*, elemen struktur dengan plumbing sebanyak 43 *clash*, dan elemen arsitektur dengan plumbing sebanyak 4 *clash*. Hal ini harus dilakukan proses *repair clash* dikarenakan telah melewati ambang batas toleransi yaitu 50mm. Perbaikan tabrakan dilakukan dengan memanfaatkan fitur *switchback* atau melalui koneksi antara dua perangkat lunak, yaitu Autodesk Revit dan Autodesk Navisworks Manage. *repair clash* dilakukan melalui cara pemindahan elemen, revisi desain, serta pengalihan jalur sistem pada setiap elemen disiplin yang mengalami clash, sehingga dengan demikian, diperoleh kondisi tanpa 0 clash, yang mengindikasikan bahwa kesalahan dalam desain dapat diidentifikasi dan diperbaiki sejak awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, R. P., Hidayat, A., & Nugroho, H. (2016). Perbandingan efisiensi waktu, biaya, dan sumber daya manusia antara metode Building Information Modelling (BIM) dan konvensional (studi kasus: perencanaan gedung 20 lantai). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 5(2), 220–229.
- Elyano, M. R., & Yuliasuti. (2021). Analysis of clash detection and quantity take-off using BIM for warehouse construction. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 794(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/794/1/012012>
- Hsu, H. C., Chang, S., Chen, C. C., & Wu, I. C.

(2020). Knowledge-based system for resolving design clashes in building information models. *Automation in Construction*, 110(March 2019), 103001. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.103001>

- Pratama, R. E., Hendriyani, I., & Pratiwi, R. (2024). *Implementasi Konsep Building Information Modelling (BIM) 5D Pada Pekerjaan Struktur Untuk Efisiensi Biaya Proyek*. 12(2).
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.