

Pemodelan Struktur Gedung Rumah Sakit Menggunakan Software BIM Revit (Studi Kasus: Pembangunan Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal)

Muhammad Ade Nanda Prasetya^{1*}, Muhammad Faizal Ardhiyah Arifin¹

¹*Universitas Negeri Semarang, Indonesia*

adenanda080@students.unnes.ac.id^{*}

Copyright©2025 by authors. Authors agree that this article remains permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License

Abstrak

(BIM) *Building Information Modeling* merupakan inovasi teknologi pada era revolusi industry 4.0 yang mendukung proses perencanaan, perancangan, dan koordinasi proyek konstruksi secara lebih efektif dan terintegrasi. Autodesk Revit sebagai perangkat lunak berbasis BIM memungkinkan pemodelan bangunan secara parametrik dan konsisten, sehingga banyak digunakan dalam pemodelan struktur bangunan bertingkat. Penelitian ini bertujuan menerapkan konsep BIM dalam pemodelan struktur Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal menggunakan Autodesk Revit 2025 berdasarkan dokumen *detail engineering design* (DED). Pemodelan dilakukan pada elemen struktur utama, meliputi pondasi bore pile, kolom, balok, pelat lantai, serta struktur tangga dengan melalui tahapan pengaturan grid dan level, pembuatan family elemen struktur, hingga penyusunan model 3D yang lengkap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model struktur 3D yang dihasilkan mampu merepresentasikan desain aktual secara detail, memudahkan visualisasi komponen, serta meningkatkan akurasi dan konsistensi dibanding metode konvensional berbasis gambar 2D. Selain itu, pemodelan berbasis BIM menggunakan Revit terbukti mendukung proses koordinasi teknis dan penyusunan dokumentasi struktur secara lebih efisien. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan BIM dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam pemodelan struktur bangunan rumah sakit bertingkat.

Kata kunci: *Building Information Modeling (BIM), Autodesk Revit, Pemodelan*

Abstract

(BIM) *Building Information Modeling* is an innovative technology of the Industry 4.0 era that supports the planning, design, and coordination processes of construction projects in a more effective and integrated manner. Autodesk Revit, as a BIM-based software, enables parametric and consistent modeling of building structures, making it widely used for multi-story building projects. This study aims to apply BIM concepts in modeling the structural system of the Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal Hospital Building using Autodesk Revit 2025 based on Detail Engineering Design (DED) documents. The modeling focuses on major structural elements, including bore pile foundations, columns, beams, floor slabs,

and stair structures, through stages such as setting grids and levels, creating structural families, and developing a complete 3D model.. The results show that the generated 3D structural model accurately represents the actual design, enhances visualization, and improves accuracy and consistency compared to conventional 2D drawing methods. Furthermore, BIM-based modeling using Revit effectively supports technical coordination and structural documentation, making it a reliable approach for structural modeling in multi-story hospital building projects.

Keywords: *Building Information Modeling (BIM), Autodesk Revit, Structural Modelling*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital dalam industri konstruksi menunjukkan akselerasi yang signifikan dalam satu dekade terakhir, terutama melalui hadirnya *Building Information Modeling* (BIM). BIM merupakan pendekatan berbasis model digital yang tidak hanya memvisualisasikan elemen bangunan dalam bentuk tiga dimensi (3D), tetapi juga mengintegrasikan berbagai informasi teknis sehingga seluruh komponen bangunan dapat ditampilkan secara komprehensif dan terstruktur. Dengan kemampuan tersebut, BIM berperan sebagai sistem informasi terpadu yang mendukung proses desain, analisis, dokumentasi, serta koordinasi antar disiplin dalam satu model terintegrasi (Hafiz Muhammad Qamar Abbas et al., 2023).

Implementasi BIM memberikan berbagai manfaat, di antaranya meningkatkan akurasi desain, memperbaiki kualitas koordinasi antara arsitektur, struktur, dan MEP, serta meminimalkan potensi kesalahan pada tahap perencanaan maupun pelaksanaan (Pantiga & Soekiman, 2021). Pada konteks struktur bangunan, BIM memungkinkan pemodelan elemen struktural seperti pondasi, sloof, kolom, balok, pelat lantai, dan tangga dalam bentuk model parametrik. Setiap perubahan pada elemen struktur dapat diperbarui secara otomatis di seluruh tampilan model, sehingga meningkatkan efisiensi dan konsistensi informasi dibandingkan metode perencanaan konvensional yang hanya mengandalkan gambar dua dimensi (2D).

Autodesk Revit merupakan perangkat lunak BIM yang paling banyak digunakan dalam pemodelan struktur pada proyek bangunan bertingkat. Revit mendukung proses permodelan dengan sistem parametrik yang mampu menangkap hubungan antar elemen, serta menyediakan fitur untuk memvisualisasikan detail struktur secara akurat. Menurut (Pratama & Marzuki, 2024), penggunaan Revit dalam pemodelan struktur terbukti meningkatkan akurasi geometri, mengurangi risiko konflik desain, serta mempercepat proses revisi dibandingkan metode manual berbasis gambar CAD. Temuan tersebut juga sejalan dengan (Azhar, 2011) yang menegaskan bahwa BIM menyediakan basis pengambilan keputusan yang lebih komprehensif melalui penyatuhan seluruh data proyek dalam satu model digital.

Selain sebagai sarana visualisasi, Autodesk Revit juga memiliki kapabilitas teknis yang kuat dalam pemodelan struktur bangunan, mulai dari pengaturan grid dan level, pembuatan serta pengelolaan family, hingga pendetailan elemen struktur secara parametrik. (Eastman et al., 2018) menjelaskan bahwa sistem pemodelan berbasis parametric object pada Revit memungkinkan integrasi data geometrik dan non-geometrik secara terpusat sehingga

meningkatkan akurasi, konsistensi desain, serta efisiensi koordinasi antar disiplin. Lebih lanjut, (Krygiel & Nies, 2008) menegaskan bahwa sistem family-based modeling pada Revit memungkinkan pengguna menyesuaikan komponen bangunan secara fleksibel sesuai kebutuhan proyek. Implementasi Revit sebagai bagian dari sistem BIM juga terbukti mendukung peningkatan kualitas informasi model serta pengambilan keputusan teknis dalam tahap perencanaan hingga konstruksi (R. Sacks et al., 2020)

Meskipun penelitian mengenai *Building Information Modeling* (BIM) telah mengalami perkembangan yang signifikan dalam bidang konstruksi, sebagian besar kajian masih menitikberatkan pada penerapan BIM secara umum dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek, termasuk integrasinya dengan penjadwalan (4D) serta pengendalian biaya (5D) (Azhar, 2011). Penelitian yang secara khusus mengkaji pemodelan struktur pada bangunan rumah sakit masih relatif terbatas jika dibandingkan dengan kajian BIM pada bangunan gedung secara umum (B. R. Sacks et al., 2018). Padahal, bangunan rumah sakit memiliki karakteristik beban operasional yang tinggi, kompleksitas sistem utilitas, serta tuntutan presisi geometris dan keselamatan struktur yang lebih ketat dibandingkan bangunan konvensional (Wong, 2015). Oleh karena itu, keterbatasan kajian pada aspek tersebut menunjukkan adanya research gap yang perlu dikaji lebih lanjut melalui penelitian yang secara spesifik berfokus pada pemodelan struktur gedung rumah sakit berbasis BIM.

Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal merupakan bangunan bertingkat yang terdiri dari elemen struktur beton bertulang seperti pondasi, sloof, kolom, balok, dan pelat lantai. Kompleksitas struktur bangunan ini menuntut adanya model digital yang akurat dan mudah dipahami untuk mendukung proses dokumentasi teknis, koordinasi desain, serta pengecekan konsistensi terhadap gambar perencanaan. Oleh karena itu, pemodelan struktur menggunakan Autodesk Revit menjadi langkah yang relevan dan penting untuk memastikan kualitas serta ketepatan desain struktur.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemodelan struktur Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal menggunakan Autodesk Revit, dengan fokus pada penyusunan model digital elemen struktural utama berdasarkan dokumen *Detail Engineering Design* (DED) proyek. Penelitian ini diharapkan memberikan gambaran penerapan BIM dalam pemodelan struktur bangunan bertingkat serta menjadi referensi akademik maupun praktis dalam pengembangan pemodelan struktur berbasis teknologi BIM di Indonesia.

Metodologi Penelitian

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Juni 2025. Lokasi penelitian berada pada Proyek Pembangunan Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal yang beralamat di Jl. Sekopek No. 15, Desa Pelantaran, Kecamatan Kaliwungu Selatan, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah.



Gambar 1 Lokasi Proyek Penelitian

Sumber Gambar: Google Maps 2025

Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif-kualitatif yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis proses pemodelan tiga dimensi (3D) struktur bangunan rumah sakit menggunakan metode *Building Information Modeling* (BIM). Pemodelan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Autodesk Revit 2025.

Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal. Objek penelitian difokuskan pada pemodelan 3D struktur bangunan yang meliputi pondasi, kolom, balok, pelat lantai, dan tangga. Software yang Digunakan

Software yang digunakan

Subjek penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal. Objek penelitian difokuskan pada pemodelan 3D struktur bangunan yang meliputi pondasi, kolom, balok, pelat lantai, dan tangga. Software yang Digunakan

Adapun Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Software Autodesk Revit* yang digunakan untuk pemodelan struktur gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal.

Data dan Sumber Data

Sumber data pada penelitian ini berasal dari subjek penelitian, yaitu Proyek Pembangunan Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal yang terletak di Kendal, Jawa Tengah. Sumber data pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder yang diperoleh dari Proyek Pembangunan Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal yang terletak di Kendal, Jawa Tengah. Data-data tersebut sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer berupa informasi yang diperoleh langsung dari lapangan dalam bentuk hasil wawancara dengan pihak perencana dan pelaksana proyek, serta dokumentasi kondisi visual proyek.

2. Data Sekunder

Data sekunder berupa dokumen perencanaan proyek, khususnya dokumen *Detail Engineering Design* (DED) dalam format file AutoCAD (.dwg), serta data umum proyek.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Wawancara, untuk memperoleh informasi kondisi lapangan dan data teknis pelaksanaan proyek.
2. Dokumentasi, untuk memperoleh data visual kondisi lapangan.
3. Studi literatur, untuk memperoleh landasan teori yang berkaitan dengan konsep BIM dan pemodelan struktur bangunan.

Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Tahap awal penelitian dilakukan dengan studi pustaka untuk memperoleh dasar teori dan referensi yang relevan, meliputi penelitian terdahulu, konsep Building Information Modeling (BIM), penggunaan perangkat lunak Autodesk Revit, serta pemodelan struktur gedung rumah sakit.

2. Penentuan Lokasi Proyek

Tahap selanjutnya adalah menentukan lokasi proyek yang digunakan sebagai studi kasus penelitian, yaitu Proyek Pembangunan Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal.

3. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam proses pemodelan. Data yang dikumpulkan terdiri atas data primer berupa catatan hasil wawancara dan dokumentasi foto kondisi proyek, Data sekunder berupa dokumen *Detail Engineering Design* (DED) dalam bentuk file AutoCAD (.dwg) serta data umum proyek.

4. Review Dokumen *Detail Engineering Design* (DED)

Dokumen DED yang telah dikumpulkan kemudian direview untuk memahami spesifikasi teknis, dimensi elemen struktur, serta komponen pekerjaan yang akan dimodelkan. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses pemodelan dilakukan sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan.

5. Pembuatan dan Modifikasi Family

Pada tahap ini dilakukan pembuatan atau modifikasi *family* pada komponen struktur khusus yang tidak tersedia pada *default library Autodesk Revit*. Family yang telah dibuat kemudian disimpan dalam format file Revit Family (.rfa) untuk digunakan

dalam proses pemodelan.

6. Pembuatan Grid dan Level

Tahap ini dilakukan dengan membuat garis grid dan level sebagai acuan dalam penempatan elemen struktur serta penentuan elevasi setiap lantai bangunan. Grid dan level berfungsi untuk menjaga ketepatan posisi dan ketinggian setiap komponen struktur dalam pemodelan.

7. Pemodelan 3D Struktur Gedung

Tahap ini merupakan inti dari penelitian, yaitu pembuatan model 3D struktur Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal menggunakan Autodesk Revit berdasarkan hasil review dokumen DED. Pemodelan meliputi pondasi, kolom, balok, pelat lantai, dan tangga

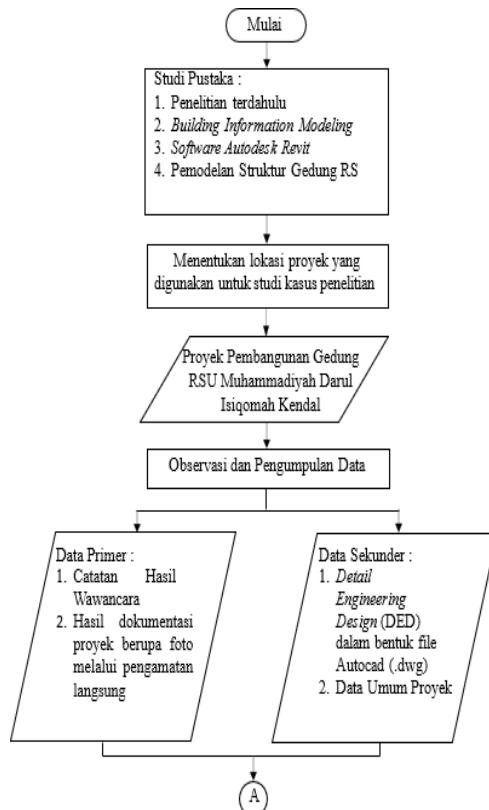
8. Penyimpanan Model 3D

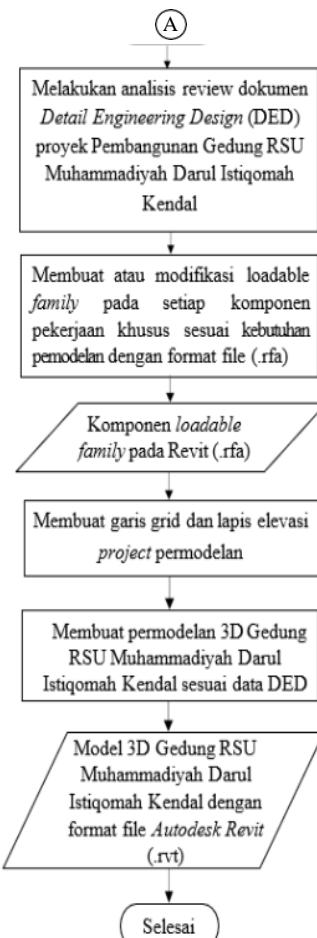
Model 3D yang telah selesai dibuat kemudian disimpan dalam format file Autodesk Revit (.rvt) sebagai hasil akhir pemodelan struktur.

9. Penyelesaian Penelitian

Tahap terakhir adalah penyelesaian seluruh rangkaian penelitian, mulai dari pemodelan, analisis hasil, hingga penyusunan laporan penelitian.

Tahapan penelitian ini dirangkum melalui bagan alir sebagai berikut:





Gambar 2 Bagan Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Data bangunan

Data umum proyek digunakan sebagai dasar penyusunan model struktur Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal. Informasi tersebut meliputi jenis bangunan, jumlah lantai, sistem struktur, dan jenis pondasi. Bangunan ini merupakan rumah sakit bertingkat tujuh lantai dengan satu rooftop, struktur beton bertulang, serta pondasi bore pile sebagai elemen penahan beban vertikal utama. Karakteristik tersebut menjadi acuan dalam menentukan konfigurasi elemen struktural yang dimodelkan menggunakan Autodesk Revit 2025, data umum yang diperoleh sebagai berikut:

Nama Proyek	: Proyek Pembangunan Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal
Lokasi Proyek	: Kendal, Jawa Tengah
Jenis Proyek	: Gedung Rumah Sakit
Wilayah Administrasi	: Provinsi Jawa Tengah
Lingkup Pekerjaan	: Struktur

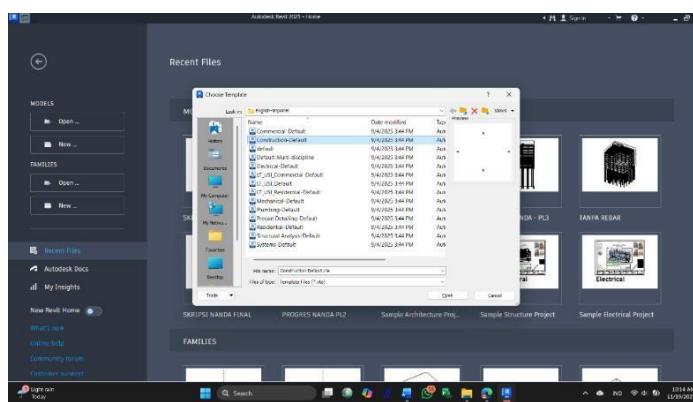
Jenis Bangunan	:	Gedung Bertingkat
Jenis Struktur	:	Beton
Jenis Pondasi	:	Bore Pile
Luas Tapak Bangunan	:	1.390,25 m ²
Jumlah Lantai	:	7 Lantai + 1 Rooftop

Tahap Pemodelan 3D Struktur

Pemodelan struktur dilakukan berdasarkan dokumen DED sebagai referensi geometri dan spesifikasi teknis. Setiap tahapan pemodelan tidak dijelaskan sebagai prosedur operasional *software*, tetapi dianalisis dari sisi konsep pemodelan, akurasi representasi elemen, serta fungsinya dalam menghasilkan model struktur yang valid secara teknis, berikut tahapan pemodelan penelitian ini:

Pembuatan Project Baru

Tahap awal pemodelan dimulai dengan menyiapkan file kerja (*project file*) pada Autodesk Revit 2025. Pada tahap ini, pemilihan template yang sesuai menjadi aspek penting karena menentukan konfigurasi awal seperti sistem unit, kategori elemen struktur, serta parameter kerja yang akan digunakan selama proses pemodelan. Penyiapan proyek yang tepat memastikan seluruh elemen struktur dapat dimodelkan secara konsisten dan terintegrasi dalam satu sistem BIM, sehingga kualitas representasi model dapat terjaga. Hal ini dilakukan untuk menyiapkan file kerja pada Revit 2025 sehingga proses pemodelan menjadi lebih mudah dan satuan yang digunakan dapat disesuaikan. Pada tahap ini digunakan template “*Construction Template*”. Berikut merupakan tampilan saat membuat proyek baru pada Autodesk Revit 2025:



Gambar 3 Pembuatan *Project Baru*

Gambar di atas menunjukkan tampilan awal pembuatan project pada Autodesk Revit 2025 yang digunakan sebagai dasar seluruh proses pemodelan struktur.

Pembuatan Level

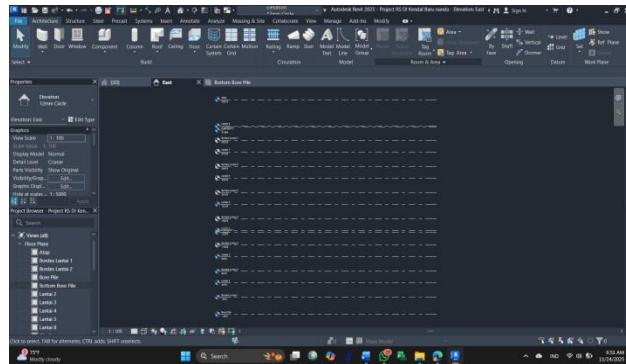
Tahap ini bertujuan untuk menentukan jumlah lantai serta ketinggian elevasi bangunan sesuai dengan dokumen perencanaan. Level berfungsi sebagai acuan vertikal utama dalam pemodelan struktur sehingga setiap elemen seperti kolom, balok, pelat lantai, dan tangga dapat ditempatkan pada posisi elevasi yang tepat. Penyusunan level yang akurat memastikan bahwa

konfigurasi bangunan bertingkat dapat direpresentasikan secara konsisten dalam model BIM. Berikut level elevasi pada pembuatan model struktur gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal:

Tabel 1 Level Elevasi

No.	Garis Elevasi	Level Kedalaman (m)
1.	Bottom Bore Pile	-31,00
2.	Bore Pile	-1,00
3.	Bordes Lantai 1	1,97
4.	Lantai 2	4,47
5.	Bordes Lantai 2	6,47
6.	Lantai 3	9,02
7.	Bordes Lantai 3	11,02
No.	Garis Elevasi	Level Kedalaman (m)
8.	Lantai 4	13,57
9.	Bordes lantai 4	15,57
10	Lantai 5	18,12
11.	Bordes lantai 5	20,12
12.	Lantai 6	22,67
13.	Bordes lantai 6	24,67
14.	Lantai 7	27,22
15.	Bordes lantai 7	29,22
16.	Lantai 8	31,72
17.	Atap	36,27

Berikut merupakan tampilan hasil pembuatan level pada Autodesk Revit 2025:

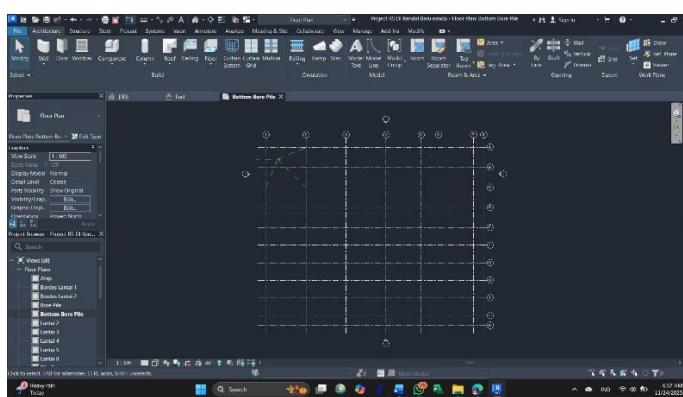


Gambar 4 Pembuatan Level

Gambar di atas menunjukkan konfigurasi level pada model struktur, yang digunakan sebagai acuan ketinggian lantai dan penempatan elemen-elemen struktur pada setiap elevasi bangunan.

Pembuatan Grid

Tahap pembuatan grid dilakukan untuk menetapkan acuan horizontal dalam pemodelan struktur. Grid berfungsi sebagai sistem koordinat yang memastikan setiap elemen struktur—seperti kolom, balok, dan dinding struktural—dapat ditempatkan pada posisi yang tepat sesuai denah perencanaan. Penyusunan grid yang akurat sangat penting agar hubungan antar elemen struktur tetap konsisten dan selaras dengan desain geometrik bangunan. Berikut merupakan hasil pembuatan grid pada Autodesk Revit 2025:

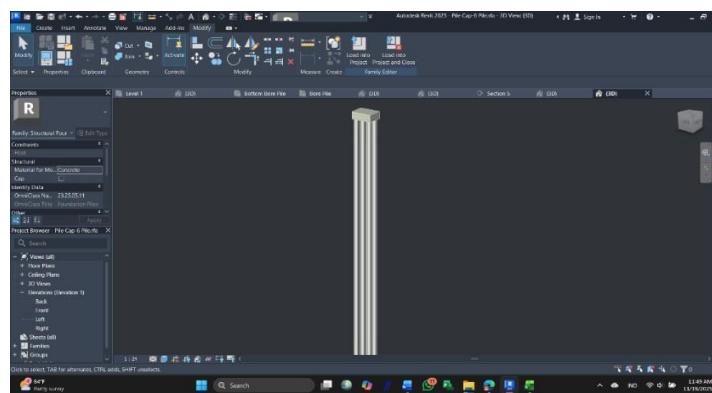


Gambar 5 Pembuatan Grid

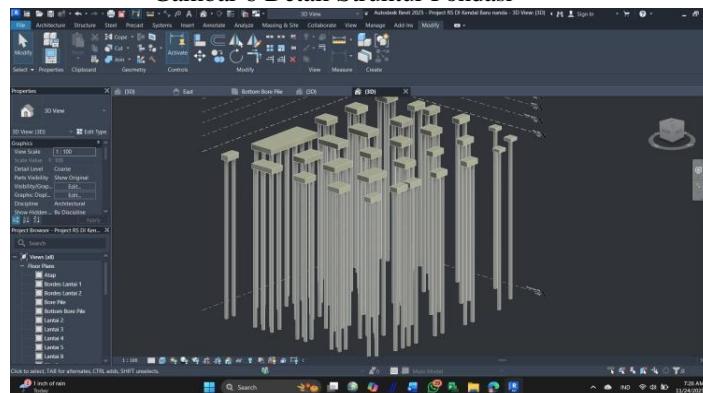
Gambar di atas menunjukkan susunan grid yang digunakan sebagai acuan penempatan elemen-elemen struktur secara horizontal sesuai denah bangunan.

Pembuatan Struktur Pondasi

Pondasi yang digunakan pada Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal adalah pondasi *bore pile* dengan *pile cap* sebagai elemen pengikatnya. Tahap pemodelan pondasi dilakukan dengan mengacu pada dokumen perencanaan struktural, sehingga konfigurasi letak, dimensi, serta jumlah bore pile dapat direpresentasikan secara akurat dalam model BIM. Pemodelan struktur pondasi ini bertujuan untuk menggambarkan sistem penyaluran beban dari struktur atas ke tanah secara tepat serta memastikan keterhubungan antara pile cap dan kolom sesuai desain. Berikut merupakan hasil pemodelan struktur pondasi pada Autodesk Revit 2025:



Gambar 6 Detail Struktur Pondasi

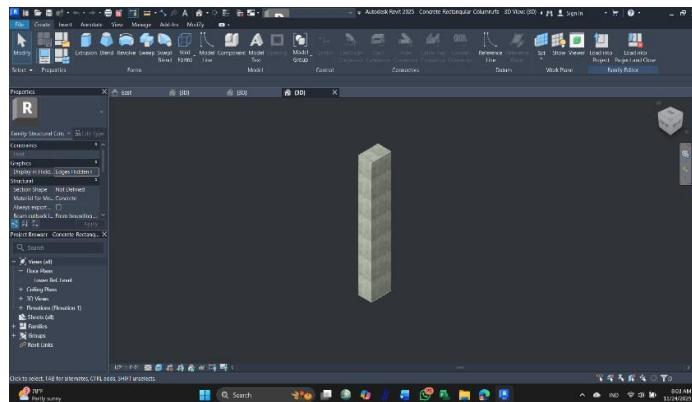


Gambar 7 Pemodelan 3D Struktur Pondasi

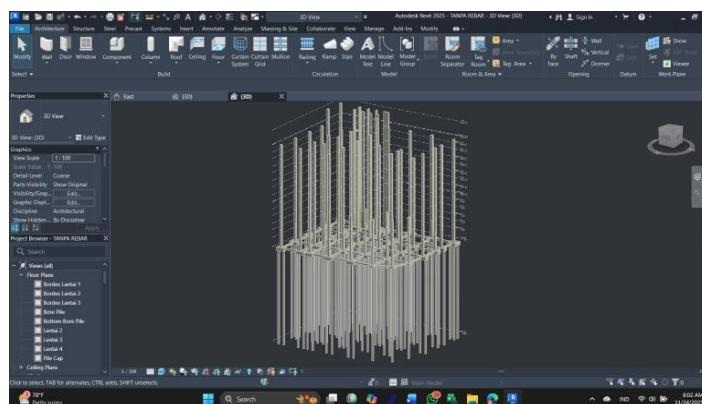
Gambar di atas menunjukkan detail dan tampilan 3D struktur pondasi berupa *bore pile* dan *pile cap* yang telah dimodelkan sesuai denah dan spesifikasi perencanaan, sehingga memperlihatkan konfigurasi serta hubungan spasial antar elemen pondasi secara jelas.

Pembuatan Struktur Kolom

Kolom merupakan elemen utama yang memikul beban vertikal bangunan dan mendistribusikannya ke pondasi. Pada tahap ini, kolom dimodelkan berdasarkan ukuran, bentuk penampang, dan posisi yang tercantum dalam dokumen perencanaan struktur. Pemodelan dilakukan secara parametrik sehingga setiap kolom memiliki informasi geometrik dan elevasi yang konsisten antar lantai. Representasi ini memastikan bahwa sistem struktur vertikal bangunan dapat divisualisasikan secara jelas dan akurat, sekaligus memudahkan koordinasi dengan elemen balok dan pelat. Berikut hasil pemodelan struktur kolom pada Autodesk Revit 2025:



Gambar 8 Detail Struktur Kolom

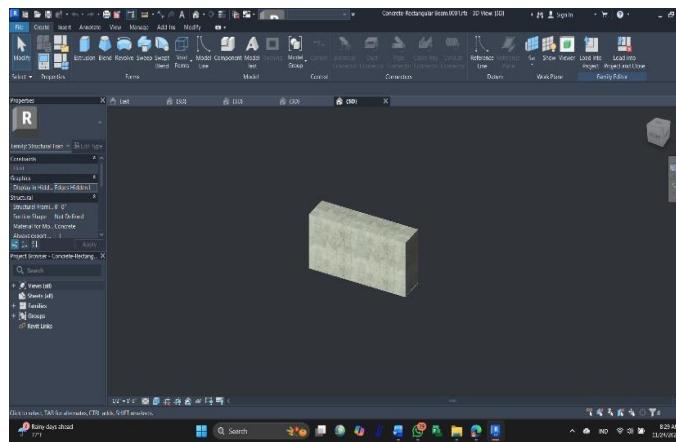


Gambar 9 Pemodelan 3D Struktur Kolom

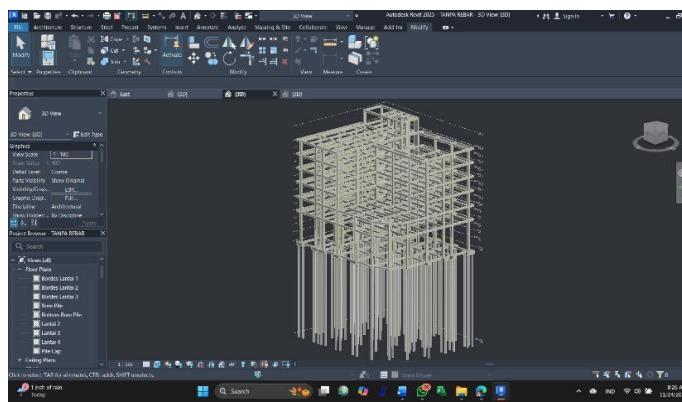
Gambar di atas menunjukkan detail dan tampilan 3D dari elemen kolom beton bertulang yang telah dimodelkan sesuai denah dan elevasi bangunan. Visualisasi ini memperlihatkan kesinambungan kolom dari lantai dasar hingga atap serta hubungan geometrinya dengan elemen struktural lainnya

Pembuatan Struktur Balok

Balok merupakan elemen struktural horizontal yang berfungsi menyalurkan beban dari pelat lantai menuju kolom. Pada tahap ini, balok dimodelkan berdasarkan ukuran penampang, panjang bentang, serta posisi yang tercantum dalam denah struktur. Pemodelan dilakukan secara parametrik sehingga hubungan antara balok, kolom, dan pelat dapat direpresentasikan secara konsisten antar lantai. Penyusunan balok ini penting untuk memastikan kontinuitas sistem rangka dan kestabilan struktur bangunan bertingkat. Berikut hasil pemodelan struktur balok pada Autodesk Revit 2025:



Gambar 10 Detail Struktur Balok

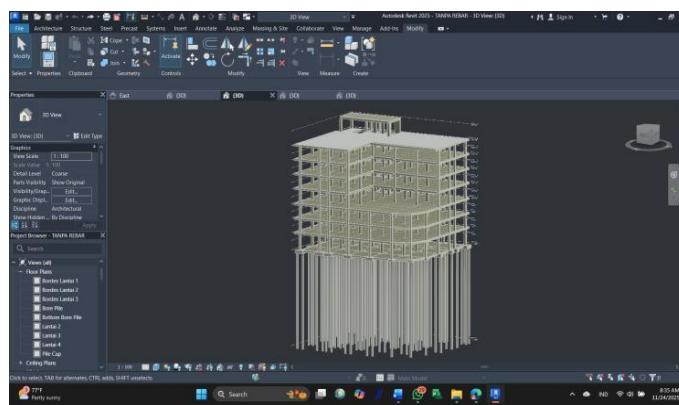


Gambar 11 Pemodelan 3D Struktur Balok

Gambar di atas menunjukkan detail balok serta tampilan 3D susunan balok pada bangunan. Visualisasi ini memperlihatkan keterhubungan balok dengan elemen kolom dan pelat lantai, serta pola distribusi balok pada setiap lantai sesuai perencanaan struktur.

Pembuatan Struktur Plat Lantai

Pelat lantai merupakan elemen struktural yang berfungsi menyalurkan beban merata ke balok dan kolom. Pada tahap ini, pelat dimodelkan sesuai bentuk geometrinya berdasarkan denah perencanaan bangunan. Pemodelan dilakukan dengan memperhatikan ketebalan pelat, batas area lantai, serta hubungan pelat dengan elemen penunjang seperti balok dan tangga. Representasi pelat dalam model 3D memastikan bahwa sistem distribusi beban pada tiap lantai dapat divisualisasikan secara jelas dan sesuai dengan desain perencanaan struktur. Berikut hasil pemodelan struktur plat lantai pada Autodesk Revit 2025:

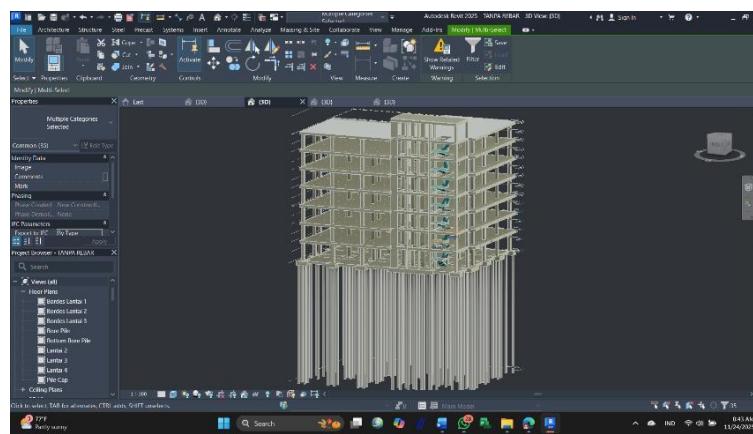


Gambar 12 Pemodelan Struktur Plat Lantai

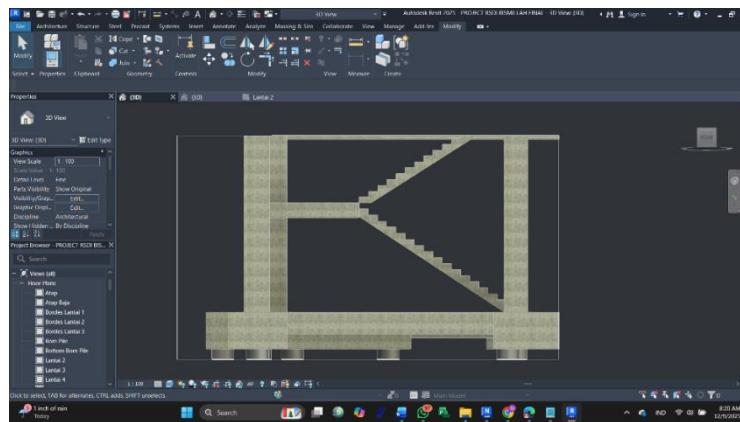
Gambar di atas menunjukkan tampilan 3D pelat lantai yang telah dimodelkan berdasarkan denah dan ketebalan yang ditetapkan dalam dokumen perencanaan. Visualisasi ini memperlihatkan batas geometri pelat serta keterhubungannya dengan balok sebagai elemen pendukung utama.

Pembuatan Struktur Tangga

Tangga merupakan elemen vital dalam bangunan bertingkat, terutama pada gedung rumah sakit yang membutuhkan sirkulasi vertikal yang aman dan sesuai standar. Pada tahap ini, struktur tangga dimodelkan berdasarkan denah dan elevasi yang tercantum dalam dokumen perencanaan. Pemodelan mencakup pembentukan geometri tangga, hubungan setiap anak tangga dengan bordes, serta pembuatan shaft sebagai ruang vertikal tempat tangga berada. Representasi tangga dalam model BIM memberikan gambaran jelas mengenai kontinuitas antar lantai serta memastikan tidak terjadi benturan geometri dengan elemen struktur lain seperti balok dan pelat. Berikut hasil pemodelan struktur tangga pada Autodesk Revit 2025:



Gambar 13 Pembuatan Struktur Tangga

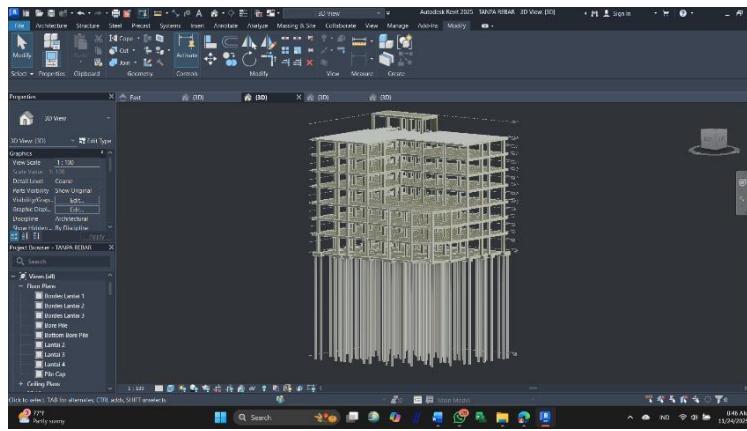


Gambar 14 Detil Tangga

Gambar di atas menunjukkan tampilan 3D struktur tangga beserta detailnya, yang telah dimodelkan sesuai denah dan elevasi bangunan. Visualisasi ini memperlihatkan keterhubungan tangga antar lantai serta ruang kosong yang disiapkan untuk mengakomodasi geometri tangga.

Model 3D Struktur Gedung RSU Muhammadiyah darul Istiqomah Kendal

Model 3D struktur gedung disusun dengan mengintegrasikan seluruh elemen struktural, mulai dari pondasi, kolom, balok, pelat lantai, hingga struktur tangga. Pemodelan ini bertujuan untuk memberikan visualisasi menyeluruh mengenai sistem struktur bangunan serta memastikan hubungan geometris antar elemen dapat dianalisis secara utuh. Representasi model 3D menjadi salah satu keunggulan pendekatan BIM karena memungkinkan proses verifikasi desain, identifikasi potensi konflik, dan peningkatan koordinasi lintas disiplin. Berikut merupakan tampilan model 3D hasil dari pemodelan struktur gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal dengan menggunakan software autodesk revit 2025.



Gambar 15 Model 3D Struktur

Gambar di atas menunjukkan keseluruhan model 3D struktur gedung, yang memperlihatkan integrasi antara pondasi, kolom, balok, pelat, dan tangga secara lengkap. Model ini menjadi representasi digital yang akurat sesuai dokumen perencanaan dan berfungsi sebagai dasar untuk analisis maupun koordinasi desain.

Pembahasan

Pemodelan struktur gedung menggunakan Autodesk Revit menghasilkan representasi

tiga dimensi yang komprehensif dan terintegrasi terhadap seluruh elemen struktur bangunan. Model ini tidak hanya berfungsi sebagai visualisasi digital, tetapi juga sebagai media analisis yang mendukung konsistensi desain, koordinasi teknis, serta verifikasi terhadap dokumen perencanaan. Pembahasan berikut menguraikan implikasi teknis dan akademik dari hasil pemodelan yang telah dilakukan.

Peningkatan Akurasi Representasi Teknis

Pemodelan berbasis BIM memungkinkan detail struktur direpresentasikan secara parametrik, sehingga setiap perubahan geometri atau properti elemen langsung memengaruhi keseluruhan model. Prinsip *parametric modeling* ini selaras dengan temuan (Eastman et al., 2018) yang menyatakan bahwa BIM meningkatkan konsistensi informasi dan mengurangi potensi kesalahan koordinasi antar elemen struktural. Pada pemodelan gedung rumah sakit ini, seluruh elemen mulai dari pondasi bore pile, kolom, balok hingga pelat lantai ditampilkan dengan tingkat akurasi yang tinggi, memastikan kesesuaian dengan dokumen DED.

Efisiensi Koordinasi Desain dan Deteksi Konflik

Model 3D yang dihasilkan memungkinkan proses koordinasi desain dilakukan lebih efisien dibandingkan pendekatan 2D. Revit memberikan kemampuan untuk mengidentifikasi konflik geometri (*clash detection*), terutama pada elemen struktural yang saling berhubungan. Hal ini sangat relevan dalam proyek rumah sakit, yang memiliki kompleksitas tinggi akibat kepadatan utilitas MEP, kebutuhan ruang yang beragam, serta persyaratan keselamatan bangunan. Temuan ini konsisten dengan penelitian (B. R. Sacks et al., 2018) yang menyatakan bahwa integrasi BIM memperbaiki kualitas koordinasi multidisiplin secara signifikan.

Validasi Informasi Terhadap Dokumen DED

Pemodelan struktur berfungsi sebagai sarana verifikasi terhadap keakuratan desain yang tercantum dalam dokumen DED. Model 3D mempermudah identifikasi ketidaksesuaian antara rencana dan representasi digital, seperti posisi elemen, elevasi lantai, serta kontinuitas kolom dan balok antar lantai. Penggunaan Revit sebagai alat validasi sejalan dengan temuan (Pratama & Marzuki, 2024) yang menekankan peran BIM dalam meningkatkan transparansi desain dan mengurangi potensi revisi pada tahap konstruksi.

Potensi Pengembangan Model untuk Analisis Lanjutan

Model struktur yang telah tersusun dapat digunakan lebih lanjut pada berbagai tahapan perencanaan dan pelaksanaan proyek. Di antaranya:

- a. analisis struktur lanjutan, seperti pemodelan pembebanan dan respons struktur menggunakan ETABS atau SAP2000.
- b. simulasi penjadwalan 4D, yang membantu merencanakan urutan konstruksi secara sistematis.
- c. Quantity Take-Off (QTO) untuk mendukung estimasi biaya yang lebih akurat.
- d. integrasi manajemen konstruksi berbasis BIM, yang mendukung pengendalian biaya, mutu, dan waktu.

Dengan demikian, model yang dihasilkan tidak hanya berfungsi sebagai gambaran struktur, tetapi juga sebagai *informational asset* yang mendukung proses pengambilan

keputusan di seluruh siklus proyek.

Kontribusi Penelitian

Hasil pemodelan ini menunjukkan bahwa penerapan BIM dalam pemodelan struktur gedung rumah sakit memberikan manfaat nyata dalam hal akurasi, konsistensi, dan koordinasi desain. Penelitian ini memperkuat bukti empiris mengenai efektivitas BIM dalam proyek bangunan bertingkat dan secara khusus memberikan kontribusi pada konteks gedung rumah sakit, yang sebelumnya masih minim dibahas dalam literatur nasional (Pantiga & Soekiman, 2021).

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemodelan struktur Gedung RSU Muhammadiyah Darul Istiqomah Kendal menggunakan Autodesk Revit 2025 mampu menghasilkan representasi struktur tiga dimensi yang akurat dan terintegrasi berdasarkan dokumen *Detail Engineering Design* (DED). Seluruh elemen struktural termasuk pondasi bore pile, kolom, balok, pelat lantai, dan tangga dapat dimodelkan secara konsisten dalam satu ekosistem *Building Information Modeling* (BIM), sehingga menghasilkan visualisasi yang lebih komprehensif dibandingkan metode perencanaan konvensional. Penerapan BIM pada penelitian ini memberikan manfaat signifikan berupa peningkatan akurasi geometrik, kemudahan koordinasi antar elemen struktur, serta kemampuan verifikasi desain sebelum tahap konstruksi, yang pada akhirnya dapat mengurangi potensi kesalahan desain dan meningkatkan efisiensi proses perencanaan.

Namun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, yaitu belum dilakukannya verifikasi lapangan terhadap model yang dihasilkan, belum adanya integrasi dengan disiplin arsitektur dan MEP, serta belum diterapkannya analisis performa struktur menggunakan perangkat lunak analitis seperti ETABS atau SAP2000 yang memungkinkan evaluasi teknis yang lebih komprehensif.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan validasi lapangan guna menilai tingkat kesesuaian model dengan kondisi aktual, mengembangkan pemodelan lintas disiplin beserta analisis clash detection, menghubungkan model BIM dengan perangkat analisis struktur, serta memperluas pemanfaatan BIM menuju 4D dan 5D untuk mendukung penjadwalan, estimasi biaya, dan manajemen konstruksi secara lebih menyeluruh.

Daftar Pustaka

- Azhar, S. (2011). Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. *Leadership and Management in Engineering*, 11(3), 241–252. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000127](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127)
- .d., a.m.asce. (2011). 11(Bazjanac 2006), 241–252. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)LM.1943-5630.0000127](https://doi.org/10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127)
- Eastman, C., Sacks, R., Lee, G., & Teicholz, P. (2018). *濟無No Title No Title No Title*.
- Hafiz Muhammad Qamar Abbas, Shahab Mehmood Cheema, & Dr. Muhammad Faisal Shahzad. (2023). Effectiveness of 4D/5D Scheduling in Planning for Delay Reduction in Construction

Projects. *Sjesr*, 6(4), 7–15. [https://doi.org/10.36902/sjesr-vol6-iss4-2023\(7-15\)](https://doi.org/10.36902/sjesr-vol6-iss4-2023(7-15))

Kwok, J. (2015). *Automation in Construction Environment al sust stainability over build life cycles through green BIM : A review.* 57, 156–165.

Modeling, B. I. (2008). *Book Reviews.* 859–862.

Pantiga, J., & Soekiman, A. (2021). Kajian Literatur Implementasi Building Information Building (BIM) Di Indonesia. *Rekayasa Sipil*, 15(2), 104–110.

Pratama, A., & Marzuki, P. F. (2024). Kajian Implementasi BIM (Building Information Modeling) di Indonesia Berdasarkan Perspektif Pelaksana Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Kontraktor BUMN). *Jurnal Teknik Sipil*, 30(2), 277–296. <https://doi.org/10.5614/jts.2023.30.2.15>

Sacks, B. R., Eastman, C., Lee, G., & Teicholz, P. (2018). *Case study to accompany : BIM Handbook : A Guide to Building Information Modeling for Copyright © 2018 by John Wiley & Sons , Inc . All rights reserved .*

Sacks, R., Girolami, M., & Brilakis, I. (2020). Building Information Modelling , Artificial Intelligence and. *Developments in the Built Environment*, 100011. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2020.100011>