

Matches The Planning Design of A School Building MIS Thoriqul Huada 2 Floor Structure With The Results Completed After The Construction

Kecocokan Desain Perencanaan Struktur Bangunan Gedung Sekolah MIS Thoriqul Huda 2 Lantai dengan Hasil Jadi Setelah Pembangunan

¹M. Firman Firdiansyah, ^{2*}Hendri Hermawan

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jawa Timur

*Corresponding Author Email: hendrihermawan@umsida.ac.id

Abstract

Education infrastructure is crucial because it directly affects the quality of education and the country's progress. Adequate infrastructure enables more students to access high-quality education, especially in remote development areas, and libraries can help reduce the inequality of education. A one-floor school that was already unfit to be used as a teaching site was the subject of a renovation of the pt. Sahen project. The school of mis thoriqul huda is in the village of randuharjo, a ridge district, Mojokerto district. Renovation was intended to increase the building's capacity to load additional loads, transforming the structure from one floor to two. This study USES bim revit 2024 software to create pictures of structural plans, floor plans, elevation, and modeling 3d visualization. The purpose of this research is to evaluate design compatibility with the construction of the project, because at 3d we can determine the materials to be used on the project, thus making it easier to plan and assess the building's results from the initial design.

Keywords: BIM; Revit 3D; Building Structure

Abstrak

Infrastruktur pendidikan sangat penting karena berdampak langsung pada kualitas pendidikan dan kemajuan negara. Infrastruktur yang memadai memungkinkan lebih banyak siswa mengakses pendidikan berkualitas tinggi, terutama di daerah terpencil pembangunan, dan perpustakaan dapat membantu mengurangi kesenjangan pendidikan. Sekolah satu lantai yang sudah tidak layak untuk digunakan sebagai tempat belajar mengajar adalah subjek renovasi proyek PT. Sahen. Sekolah MIS Thoriqul Huda berada di Desa Randuharjo, Kecamatan Pungging, Kabupaten Mojokerto. Renovasi bertujuan untuk meningkatkan kapasitas bangunan untuk menampung beban tambahan, mengubah struktur dari satu lantai menjadi dua lantai. Studi ini menggunakan software BIM Revit 2024 untuk membuat gambar rencana struktur, denah, elevasi, dan visualisasi 3D modeling. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kesesuaian desain dengan hasil pembangunan proyek, karena pada Revit 3D kita dapat menentukan material yang akan digunakan pada proyek, sehingga mempermudah untuk melakukan perencanaan dan menilai hasil bangunan dari desain awal.

Kata Kunci: BIM; Revit 3d; Struktur Bangunan

Pendahuluan

PT. Sahen Indonesia Teknik merupakan badan usaha yang bergerak di bidang pelayanan jasa konstruksi, dunia persipilan, bangunan, pembuatan mesin, *mechanical-electrical*, dan juga kontraktor umum. Badan usaha ini sendiri sudah banyak mendapatkan proyek-proyek konstruksi seperti pembangunan gudang/warehouse, renovasi gedung sekolah, pembangunan fasilitas pabrik dan

bangunan komersial lainnya[1].

Pembangunan infrastruktur pendidikan di Indonesia sangatlah penting karena berdampak langsung pada kualitas pendidikan dan kemajuan bangsa. Dengan adanya infrastruktur yang memadai memungkinkan lebih banyak siswa mengakses pendidikan yang berkualitas, apalagi di daerah terpencil pembangunan seperti sekolah atau perpustakaan dapat membantu mengurangi kesenjangan Pendidikan[2].

Di Indonesia prioritas utama pembangunan infrastruktur pendidikan adalah dengan membangun dan memperbaiki sekolah dasar dan menengah terutama di daerah kecil seperti di desa-desa, selain itu juga dapat menyediakan fasilitas untuk menunjang keefektifan proses belajar mengajar. PT. Sahen ini telah membantu proses pembangunan infrastruktur pendidikan dengan merenovasi bangunan sekolah yang tidak terpakai agar bisa berfungsi selayaknya bangunan tersebut di bangun[3].

Proyek renovasi bangunan yang di tangani oleh PT. Sahen ini yaitu suatu bangunan sekolah satu lantai yang sudah tidak layak untuk dijadikan fasilitas belajar mengajar. Sekolah yang di tangani adalah MIS Thoriqul Huda yang terletak di Desa Randuharjo, Kec. Pungging, Kab. Mojokerto. Proyek renovasi yang dilakukan adalah dengan memperbaiki struktur bangunan untuk dapat menampung beban tambahan sebab yang sebelumnya hanya struktur untuk satu lantai saja kini menjadi dua lantai[4].

Salah satu perkembangan penting dalam industri jasa konstruksi di era revolusi industri 4.0 adalah penerapan teknologi informasi dalam proses penyelenggaraan bangunan gedung dan infrastruktur. Aplikasi *software* BIM (*Building Information Modeling*) telah menjadi kewajiban bagi beberapa negara pada awal tahun 2000-an. Sejak tahun 2007, setengah dari industri jasa konstruksi di Amerika Serikat telah menerapkan BIM, dan jumlah ini meningkat menjadi 75% pada tahun 2009[5]. Dalam pelaksanaan proyek pembangunan salah satu tahap awal yang harus disiapkan adalah desain dan perencanaan struktur bangunan termasuk pondasi, kolom dan balok. Oleh sebab itu, dalam menyusun dokumen-dokumen yang diperlukan seperti gambar denah, gambar elevasi, serta gambar struktur dibutuhkanlah *software* untuk mempermudah pembuatan dokumen tersebut. Penggunaan metode pemodelan dengan aplikasi BIM (*Building Information Modeling*) akan sangat membantu dalam merencanakan sebuah konstruksi terlebih dalam bentuk 3D modeling[6][7].

Penelitian yang dilakukan adalah dengan menggunakan *software* BIM *Revit* 2024 untuk pembuatan gambar rencana struktur, denah, elevasi dan visualisasi 3D modeling agar dapat teranalisa kesesuaian desain dengan hasil pembangunan proyek, karena pada *Revit* 3D kita bisa menentukan material yang akan digunakan pada proyek sehingga mempermudah untuk melakukan perencanaan sekaligus evaluasi dari hasil jadi bangunan dengan desain awal perencanaan[8].

Penelitian ini diharapkan bisa bermanfaat untuk membuat visualisasi 3D modeling dengan memperhatikan kecocokan material yang digunakan dalam *software* *Revit* serta dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi dan analisis objek penelitian[9][10].

Metode

Dalam mengumpulkan data, peneliti melakukan sebuah metode. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif untuk mendukung hasil penelitian sebelumnya yang relevan menggunakan proses modeling informasi bangunan. Pendekatan yang digunakan termasuk data primer yang diperoleh dari pengumpulan data suvey dan struktur lokasi, serta data sekunder yang diperoleh dari studi kasus dan studi literatur. Pemodelan ini mengacu pada SNI 2847:2019 mengenai persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung, dan juga SNI 1726:2019 tentang perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non-gedung[11][12].

Selanjutnya dilakukan pengolahan data dan pemodelan detail 3D pada proyek renovasi Bangunan Sekolah MIS Thoriqul Huda. Dalam penelitian ini metode BIM yang digunakan adalah dengan melakukan pemodelan dari draft 2D termasuk gambar rencana pondasi, detail kolom dan balok, pelat lantai serta rencana atap[13]. Dari gambar-gambar tersebut nantinya akan di implementasikan dalam

bentuk 3 dimensi untuk mempermudah pembacaan gambar dari segi visual[14].

Hasil dan Pembahasan

A. Perencanaan Struktur Bangunan dengan Dokumen Gambar 2 Dimensi

Bagian awal dalam pemodelan 3D adalah mengumpulkan dokumen-dokumen yang diperlukan untuk pemodelan seperti gambar rencana pondasi, denah area bangunan, gambar denah dan elevasi, serta detail material struktur. Adapun dokumen yang akan dilampirkan untuk pemodelan adalah sebagai berikut:

a. Gambar Eksisting Bangunan.

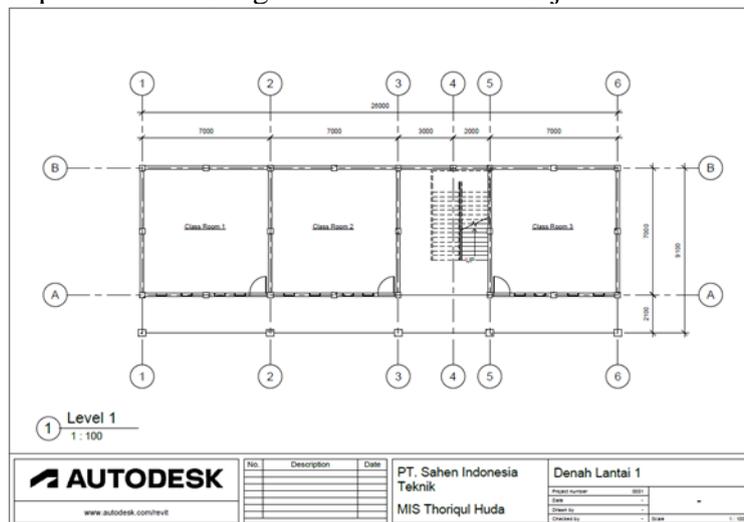
Bangunan sekolah yang akan dilakukan renovasi merupakan bangunan 1 lantai yang sudah tidak memenuhi kriteria kelayakan bangunan untuk dijadikan sebagai fasilitas belajar mengajar.



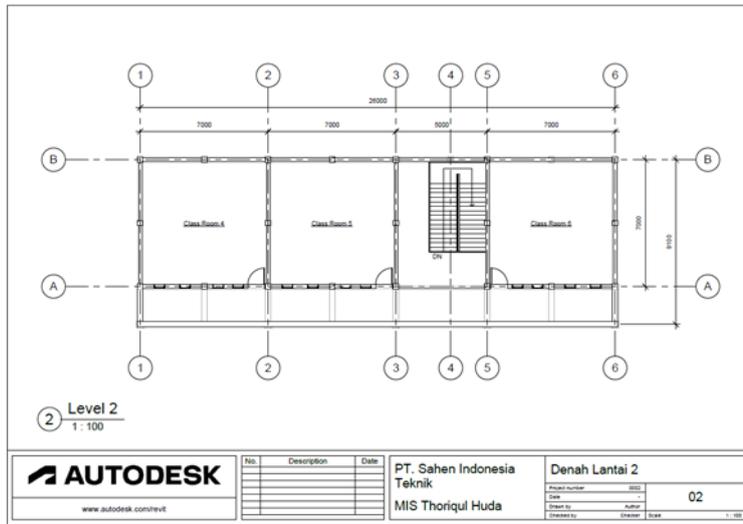
Gambar 1. Gambar Existing

b. Gambar Layout

Adapun gambar layout perencanaan bangunan sekolah untuk dijadikan 2 lantai

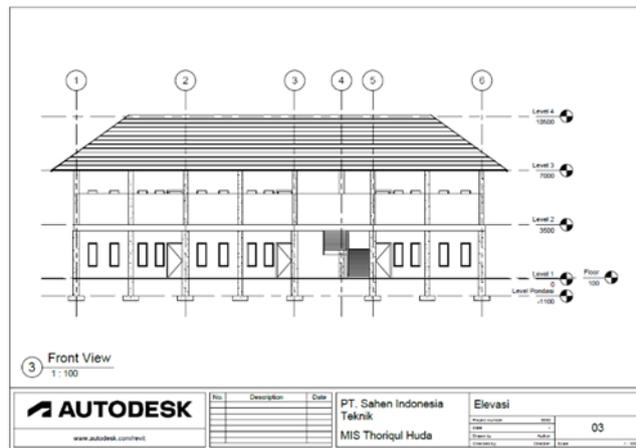


Gambar 1. Denah Lantai 1



Gambar 3. Denah Lantai 2

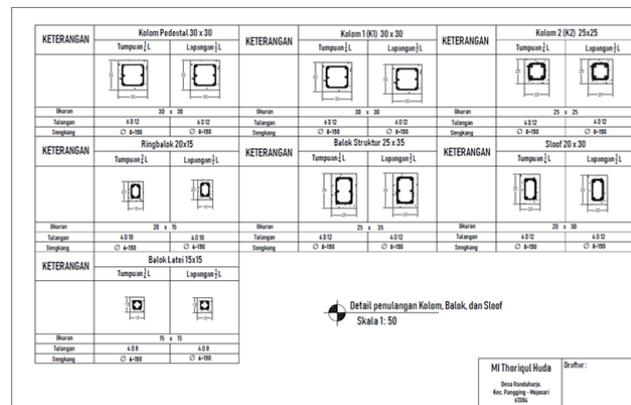
c. Gambar Elevasi



Gambar 2. Elevasi Tampak Depan

d. Detail Penulangan

Berikut merupakan detail perencanaan penulangan kolom, balok dan sloof pada bangunan.



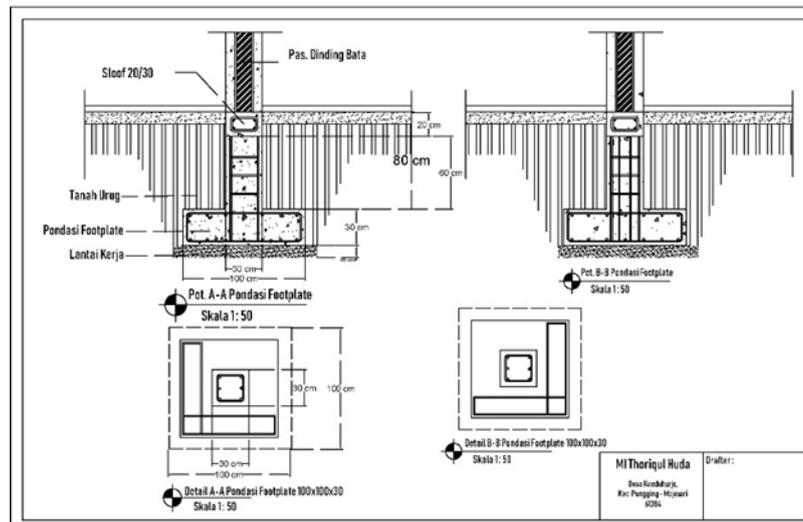
Gambar 3. Detail Penulangan

B. Pemodelan 3 Dimensi Menggunakan Revit

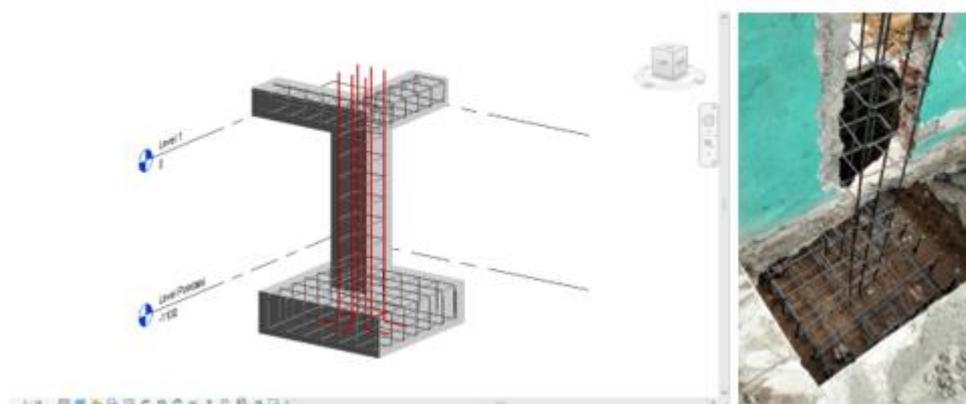
Software Revit digunakan dalam pemodelan 3D bangunan sekolah pada proyek ini, software ini digunakan sebab mampu menampilkan model 3 dimensi yang detail dan akurat serta dapat mengelola informasi bangunan secara terintegrasi[15]. Modeling dengan menggunakan Revit memungkinkan kita untuk membuat bangunan secara 3D yang lengkap mulai dari struktur, arsitektur, hingga sistem MEP. Namun pada proyek ini kita hanya menggunakan pemodelan struktur bangunan yang di sajikan secara 3D.

a. Pengerjaan struktur pondasi *footplate*

Pondasi yang digunakan adalah pondasi *footplate* dengan ukuran 100x100x30 cm dengan besi ukuran $\varnothing 12$. Ukuran kolom padestal yaitu 30x30 cm dengan besi tulangan yang digunakan adalah besi tulangan 6D12 dan sengkang $\varnothing 8 - 150$.



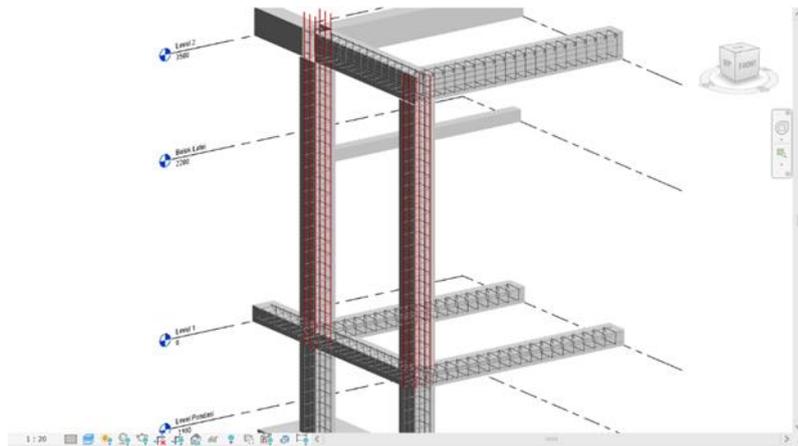
Gambar 6. Detail Pondasi



Gambar 4. Pemodelan 3D dan Pengerjaan di lapangan

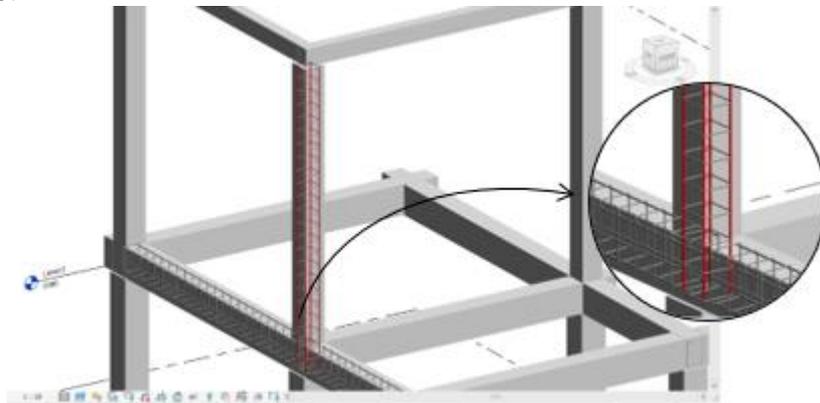
b. Pengerjaan kolom struktur

Kolom struktur lantai satu memiliki dimensi 30x30 cm. Ukuran besi tulangan adalah 6D12 dan sengkang $\varnothing 8 - 150$.



Gambar 5. Pemodelan Kolom Lantai 1

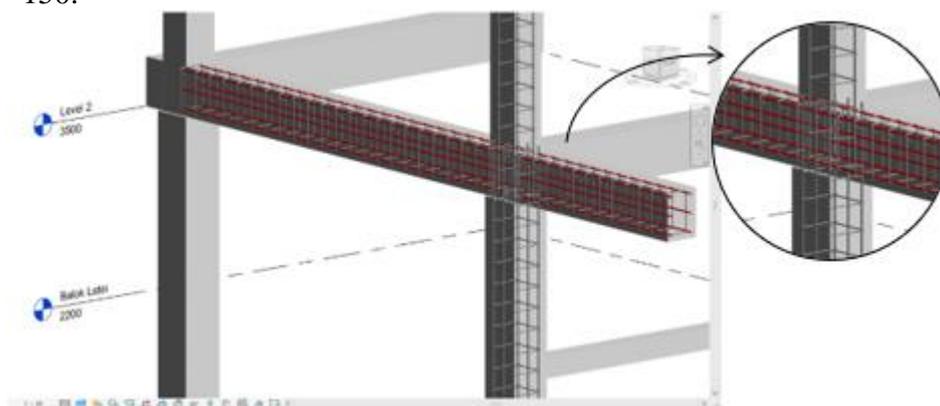
Adapun kolom struktur lantai dua dengan dimensi 25x25 cm. Ukuran besi tulangan 4D12 dan sengkang Ø8 – 150.



Gambar 6. Pemodelan Kolom Lantai 2

c. Pengerjaan balok struktur

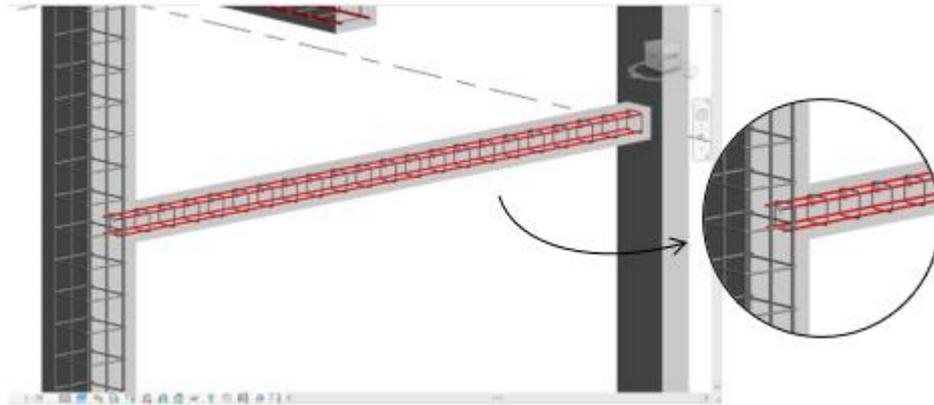
Balok struktur memiliki dimensi 25x35 cm. Ukuran besi tulangan adalah 6D12 dan dimensi sengkang Ø8 – 150.



Gambar 7. Pemodelan Balok Struktur

d. Pengerjaan balok latei

Pada balok latei dimensi tulangan yang digunakan adalah 4D8 dan ukuran sengkang Ø6 – 150. Ukuran balok itu sendiri adalah 15x15 cm.



Gambar 8. Pemodelan Balok Latei

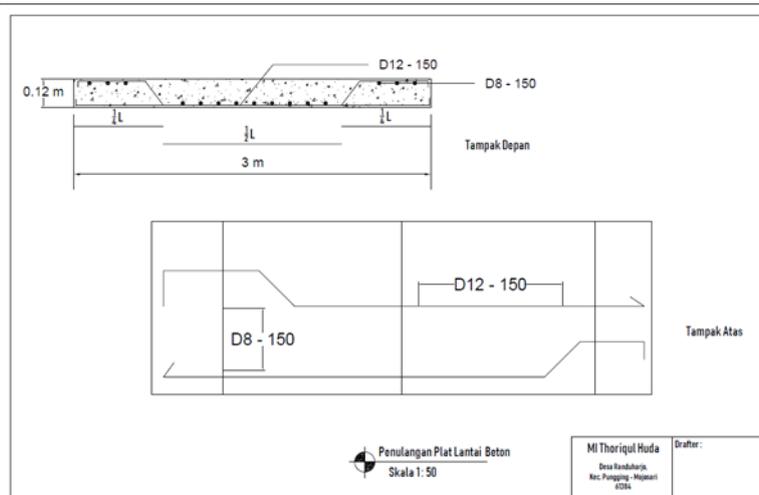
e. Pengerjaan ring balok

Pada ring balok dimensi tulangan yang digunakan adalah 4D10 dan ukuran sengkang Ø6 – 150. Ukuran balok into sendiri adalah 20x15 cm



Gambar 9. Pemodelan Ring Balok

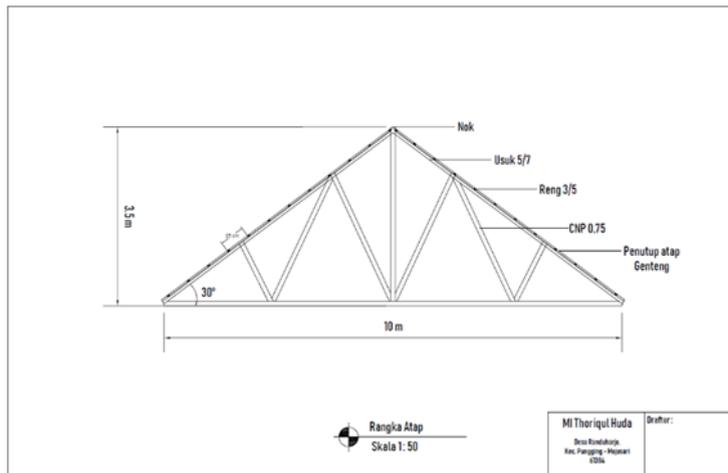
f. Rencana Pelat Lantai Beton



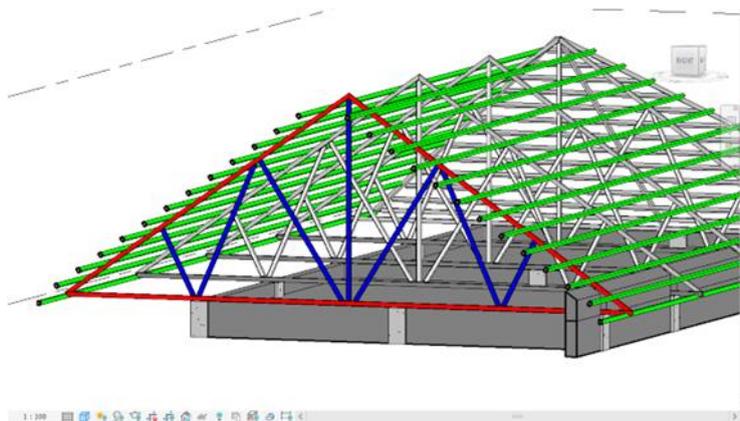
Gambar 10. Gambar Rencana Pelat Lantai

g. Pengerjaan struktur atap

Struktur atap menggunakan CNP 0.75 dan usuk berukuran 5x7cm, serta Reng berukuran 3x5cm.

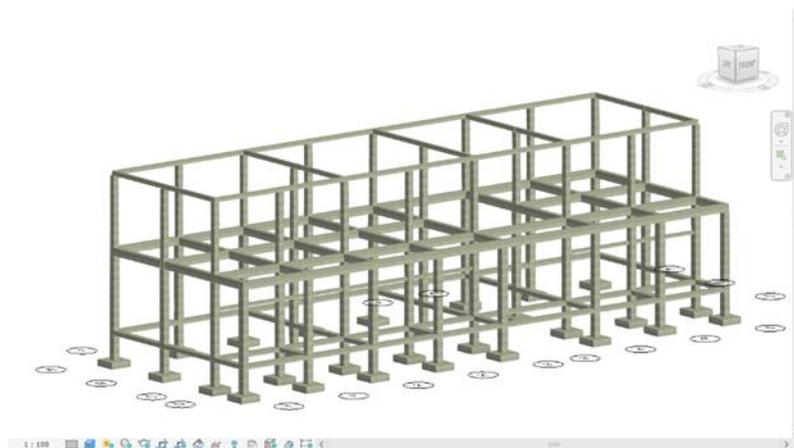


Gambar 14. Gambar Rencana Atap

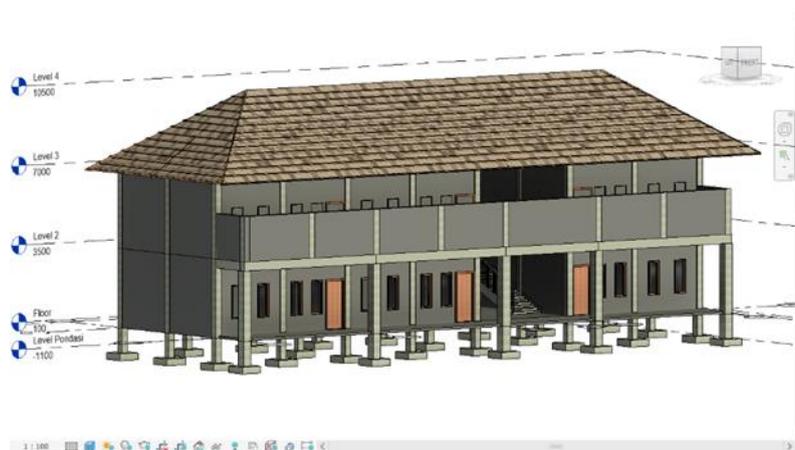


Gambar 15. Pemodelan Rangka Atap

h. Hasil Pemodelan Struktur Bangunan



Gambar 16. Model Struktur Bangunan



Gambar 17. Model 3 Dimensi Bangunan

Kesimpulan

Penerapan *Building Information Modeling* (BIM) dalam industri konstruksi telah mengalami transformasi yang signifikan berkat era industri 4.0. Penggunaan software Revit 3D memungkinkan untuk membuat pemodelan yang lebih detail, dalam kasus ini software revit digunakan untuk membuat pemodelan bangunan sekolah 2 lantai MIS Thoriquil Huda. Dengan BIM proses desain pemodelan struktur bangunan dapat dilakukan dengan cepat dan mudah selain itu juga memberi visualisasi bangunan secara lebih terperinci sesuai dengan rencana pembangunan. Dengan terus berkembangnya teknologi, dapat dipastikan bahwa BIM akan terus menerus memainkan peran yang penting dalam industri konstruksi di masa depan.

Ucapan Terima Kasih

Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada PT. Sahen Indonesia Teknik atas dukungan dan kesempatan yang telah diberikan dalam menyelesaikan tugas artikel ilmiah ini. Kontribusi dan bimbingan dari pembimbing lapangan saya di PT. Sahen Indonesia Teknik sangat berharga bagi proses artikel saya. Tak lupa, saya juga berterima kasih kepada teman saya yang telah mendukung, berdiskusi, dan saling membantu sepanjang perjalanan ini. Kebersamaan kita membuat proses ini menjadi lebih menyenangkan dan berarti. Semoga semua kebaikan dan bantuan yang telah diberikan dibalas dengan keberkahan.

Referensi

- [1] Asroni, Balok dan Plat Beton Bertulang, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2010.
- [2] Asroni, Kolom, Fondasi dan Balok "T" Beton Bertulang, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2010.
- [3] M. Lutfi and Subtoni, "Kajian struktur bangunan akibat penurunan mutu beton pada kolom terpasang (Studi Kasus: SDN 01 Cikaret Kabupaten Bogor)," *Jurnal ASTONJADRO – Aspal, Beton, Baja, dan Hidro*, vol. 6, no. 1, pp. 115–129, Dec. 2017.
- [4] S. Djojowirono, *Manajemen Konstruksi I*, KMTS, UGM, Yogyakarta, 1984.
- [5] M. Mulyandari and R. A. Saputra, *Pemeliharaan Bangunan Basic Skill Facility Management*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2010.
- [6] H. Abrar, *Manajemen Proyek, Perencanaan, Penjadwalan, Pengendalian Proyek*, 2011.
- [7] G. Henry, S. Supani, and T. J. Adi, "Perencanaan penjadwalan dengan aplikasi BIM menggunakan analisa probabilistik (Studi Kasus Proyek Jembatan Bedadung)," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 9, no. 1, 2020.
- [8] G. De C. Da Conceição and A. Lisantono, "Sambungan balok beton bertulang pracetak dengan lapisan CFRP dan plat baja," *Jurnal Teknik Sipil*, 2020.

- [9] Ariani, M. R. Aditya, and M. Jamal, "Analisis elemen struktur balok dan kolom beton bertulang (studi kasus gedung dealer Honda Astra Kota Samarinda)," *Teknologi Sipil: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 2023.
- [10] E. Pratama, Y. Kadir, C. A. Siregar, and A. A. Gumilang S., "Pemeriksaan mutu beton terpasang menggunakan pengujian nondestruktif (NDT) dan destruktif, studi kasus: Bangunan beton bertulang 4 lantai," *Jurnal Permukiman*, 2022.
- [11] G. Y. Sanjaya, N. Hanifah, H. K. Prakosa, and L. Lazuardi, "Integrasi sistem informasi: Akses informasi sumber daya fasilitas kesehatan dalam pelayanan rujukan," *Sisfo*, 2016.
- [12] S. Arifin and H. Mulyandari, "Evaluasi purna huni Stadion Sultan Agung Bantul manajemen pemeliharaan bangunan," *Jurnal Arsitektur dan Perencanaan (JUARA)*, 2019.
- [13] M. Fazis and T. Tugiah, "Perencanaan proyek dan penjadwalan proyek," *Jurnal Sosial Teknologi*, 2022.
- [14] G. Henry, S. Supani, and T. J. W. Adi, "Perencanaan penjadwalan dengan aplikasi BIM menggunakan analisa probabilistik (studi kasus proyek Jembatan Bedadung)," *Jurnal Teknik ITS*, 2020.
- [15] T. M. Kendek and F. Rachmawati, "Analisis penjadwalan probabilistik (studi kasus: Proyek Apartemen Grand Shamaya Tower Aubrey)," *Jurnal Teknik ITS*, 2024.