

Perancangan Model Struktur Bangunan Ruko Bertingkat di Lahan Gambut Menggunakan Metode *Building Information Modelling*

*Yenisa Jestin Ganindyatama¹, Rudi Waluyo², Subrata Aditama Kittie Aidon Uda³
^{1,2,3}Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
*) yenisajestin27@gmail.com

Abstract

The development of the world of construction in Indonesia has been very rapid, as evidenced by the methods used in the design process of construction projects. There are several methods in the building design process such as the conventional method and the Building Information Modeling method. Using conventional methods is considered less effective in terms of cost, quality and time, while using the Building Information Modeling method is considered effective and efficient because the design process can be carried out at the same time and is mutually integrated between one discipline and another. Multi-storey shophouses on peat land on Jalan Adonis Samad, City of Palangka Raya, were redesigned using the Building Information Modeling method. The purpose of this study was to model the structure of multi-storey shop houses on peatlands using the Building Information Modeling method. The building information modeling-based design method, in this case, uses the Tekla Structure software to model the structure. The data from this study is secondary data in the form of Shopdrawing and Indonesian Loading Regulations SNI 2847:2019. The design results using the Building Information Modeling method produce construction design modeling with additional information and detailed explanations in the form of 3D models.

Keywords: *Design, Building Information Modelling (BIM), Integrated, and Peatlands.*

Abstrak

Perkembangan dunia konstruksi di Indonesia sudah sangat pesat, dibuktikan dengan adanya metode yang digunakan pada proses perancangan pada proyek konstruksi. Terdapat beberapa metode dalam proses perancangan bangunan seperti metode konvensional dan metode Building Information Modelling. Dengan menggunakan metode konvensional dinilai kurang efektif dari segi biaya, mutu dan waktu, sedangkan dengan menggunakan metode Building Information Modelling dinilai efektif dan efisien karena dalam proses perancangan dapat dilakukan dalam waktu yang bersamaan dan saling terintegrasi antara disiplin ilmu satu dengan disiplin ilmu lainnya. Ruko bertingkat di lahan gambut di jalan Adonis Samad Kota Palangka Raya ini dilakukan perancangan ulang bangunan menggunakan metode Building Information Modelling. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat model struktur bangunan Ruko Bertingkat di lahan gambut menggunakan metode Building Information Modelling. Metode perancangan berbasis Building Information Modelling dalam hal ini menggunakan software Tekla Structure untuk memodelkan struktur. Data dari penelitian ini adalah data sekunder berupa Shopdrawing dan Peraturan Pembebanan Indonesia SNI 2847:2019. Hasil perancangan menggunakan metode Building Information Modelling menghasilkan pemodelan desain konstruksi dengan tambahan informasi dan penjelasan detail dalam bentuk model 3D.

Kata kunci: *Perancangan, Building Information Modelling (BIM), Integrasi dan Lahan Gambut.*

Pendahuluan

Perkembangan dunia konstruksi di Indonesia sudah sangat pesat, dibuktikan dengan adanya metode yang digunakan pada proses perancangan pada proyek konstruksi.

Proyek konstruksi merupakan suatu bentuk kegiatan yang waktunya dibatasi, sumber daya dan biaya yang diperhitungkan untuk mencapai hasil dalam bentuk bangunan atau infrastruktur.

Menurut Soetam (2011) Perancangan adalah proses menentukan sesuatu yang akan dilakukan dengan menggunakan berbagai teknik dan mencakup deskripsi arsitektural dan detail komponen.

Proses Perancangan bangunan pada sebuah infrastruktur di Indonesia menggunakan beberapa metode, seperti metode berbasis konvensional dan metode berbasis *Building Information Modelling* (BIM). Metode berbasis konvensional adalah metode yang digunakan dengan cara kuno atau telah dilakukan sejak lama. Metode ini memiliki beberapa kelemahan seperti pengoperasian yang lama, kontrol kualitas yang buruk dan biaya yang tinggi, sehingga dianggap kurang efektif dari segi biaya, kualitas dan waktu (Rizky et al, 2021). Sedangkan pada metode BIM dinilai lebih efektif dan efisien karena hanya dibutuhkan *software* saja, yang mana antar disiplin ilmu saling berkaitan (Baskoro, 2019).

Menurut Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (BBPOPT) pada tahun 2018, lahan gambut di Kalimantan Tengah mencapai 3.01 juta ha atau 52,2 % dari seluruh luasan gambut di Kalimantan. Hal ini menjadi perhatian khusus bagi pelaku proyek konstruksi yang mana pada proses perancangan bangunan pada lahan gambut perlu pengetahuan lebih dengan memperhitungkan karakteristik tanah gambut dan metode yang digunakan agar mendapatkan hasil sesuai yang diharapkan.

Kota Palangka Raya merupakan salah satu daerah di Kalimantan dengan sebaran tanah gambut yang cukup besar. Tanah gambut dapat menimbulkan masalah bagi konstruksi karena tanah gambut umumnya memiliki kekuatan geser yang rendah dan permeabilitas yang tinggi (Hartanto et al, 2020). Oleh karena itu, perancangan bangunan di atas lahan gambut membutuhkan pengetahuan lebih dengan memperhitungkan karakteristik tanah gambut tempat berdirinya bangunan dan metode yang digunakan agar proyek bangunan mendapat hasil sesuai yang diharapkan, lebih hemat biaya, efektif dan efisien waktu. Pada perancangan kali ini

dalam mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan cerucuk pada pondasi bawah. Cerucuk kayu adalah susunan kayu dengan diameter atau ukuran sisi antara 8 sampai 15 cm yang dimasukkan ke dalam tanah sehingga berfungsi sebagai pondasi.

Biaya dalam dunia konstruksi juga menjadi topik yang sangat penting dan diperhitungkan dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Penetapan biaya yang terperinci membutuhkan ketelitian yang tinggi dalam perhitungan tenaga kerja dan juga dalam penerapan analisis harga satuan, belum lagi penetapan biaya tradisional. Oleh karena itu, penggunaan program komputer merupakan pilihan lain saat merencanakan penilaian (Huzaini, 2021).

Sebagai upaya dalam peningkatan konstruksi di Indonesia, pemerintah Indonesia juga mengeluarkan kebijakan terkait penerapan BIM ini yang tertuang pada Permen PUPR Nomor 22 Tahun 2018 yang berbunyi Penggunaan BIM wajib diterapkan pada bangunan gedung negara tidak sederhana dengan kriteria luas diatas 2000 m² dan diatas 2 lantai. Oleh karena itu, dengan mengacu peraturan tersebut maka pemodelan pada bangunan Ruko Bertingkat ini dikembangkan menjadi 3 lantai.

Menurut Apriani et al. (2022) para kontraktor yang sudah atau belum pernah menerapkan BIM mengalami kendala dalam menerapkan BIM karena berbagai faktor di kota Palangka Raya, seperti minimnya pengetahuan dan Pendidikan terkait BIM, susahnya mencari ahli teknis BIM, tergantung kebijakan pemerintah dan owner, mahal untuk biaya aplikasi, pelatihan dan perekrutan staff, dan lain-lain.

Penelitian ini penting dilakukan karena penelitian tentang perancangan Ruko Bertingkat di lahan gambut di Kalimantan Tengah yang menggunakan metode BIM belum pernah dilakukan.

Pada penelitian ini dilakukan perancangan ulang bangunan ruko bertingkat di lahan gambut di Jalan Adonis Samad Kota Palangka Raya menggunakan metode BIM dengan mengacu pada Peraturan Pembebanan Indonesia SNI 2847:2019. Ruko bertingkat ini dalam proses perancangannya menggunakan metode konvensional.

BIM adalah konsep atau proses pembuatan dan pengelolaan informasi bangunan tentang proyek dalam pemodelan 3D, perangkat lunak pemodelan bangunan dinamis yang meningkatkan produktivitas dalam desain dan konstruksi bangunan. Proses ini menghasilkan informasi model bangunan, atau pemodelan informasi

bangunan, yang meliputi geometri bangunan, hubungan spasial, informasi geografis, kebutuhan material, nilai biaya, waktu, dan sifat komponen bangunan itu sendiri (Baskoro, 2019).

Konsep BIM ini dapat memprediksi konstruksi dalam praktek sebelum konstruksi yang sebenarnya, sehingga mengurangi ketidakpastian dan meminimalkan kesalahan dalam proyek konstruksi.

Kelebihan penggunaan BIM dari setiap tahap pembangunan proyek adalah pada tahap pra-konstruksi, tahap desain, tahap konstruksi dan fabrikasi dan tahap pemeliharaan (Ramadiaprani, 2012).

Menurut Marizan *et al.* (2019) ada banyak *tools* dalam BIM dilihat dari beberapa Manufacturer yaitu *Autodesk*, *Bentley Systems*, *Graphisoft*, *RISA Technologies*, dan *Tekla*.

Pada penelitian ini menggunakan bantuan *Software Tekla Structure Student Version 2022*. *Tekla Structures* adalah perangkat lunak BIM yang memungkinkan Anda membuat dan mengelola data dengan presisi dan detail, serta membuat model struktur 3D tanpa melupakan material dan struktur yang kompleks. *Tekla* dapat digunakan oleh kontraktor, subkontraktor, dan profesional manajemen proyek untuk melaksanakan dan menjadwalkan tinjauan data proyek ini. Perangkat lunak ini dapat digunakan untuk meningkatkan transfer informasi desain dan informasi desain antara tim desain dan konstruksi (Hidayat, 2021).

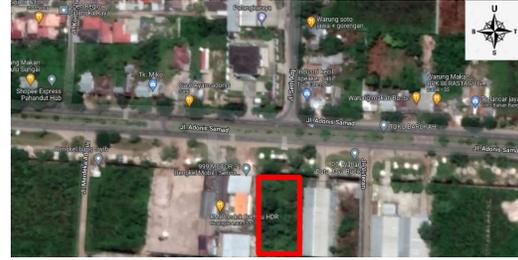
Pada penelitian terdahulu menyatakan bahwa dari segi keefisienan waktu dalam perancangan berbasis BIM terhadap perancangan berbasis konvensional menjadi lebih cepat dikarenakan dalam prosesnya dapat dilakukan secara beriringan dalam waktu yang bersamaan (Yudi *et al.*, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat model struktur bangunan Ruko Bertingkat menggunakan metode *Building Information Modelling*.

Metode

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah Ruko Bertingkat di lahan gambut di Jalan Adonis Samad Kota Palangka Raya yang menjadi acuan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data Bangunan

Data bangunan mengenai bangunan Ruko Bertingkat di lahan gambut di Jalan Adonis Samad Kota Palangka Raya sebagai berikut:

1. Luas Total Bangunan: $\pm 666 \text{ m}^2$
2. Jumlah Lantai : 2 lantai
3. Jumlah Unit : 3 unit
4. Struktur Bangunan : Beton Bertulang
5. Panjang Bangunan : 15 meter
6. Lebar Bangunan : 22,2 meter
7. Kedalaman Gambut : 4 meter

Data Penelitian

Data pada penelitian ini merupakan data sekunder berupa data penunjang yang diambil dari literatur-literatur, penelitian terdahulu dan data dari internet.

Adapun data tersebut antara lain:

1. Shopdrawing perancangan bangunan Ruko Bertingkat di lahan gambut.
2. Peraturan Pembebanan Indonesia SNI 2847:2019

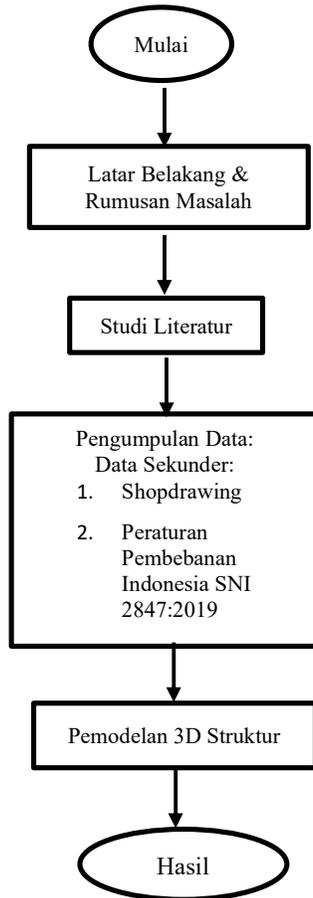
Alat dan Bahan

- a. Alat
 1. Satu unit laptop Asus Tuf Gaming F15 dengan Operating System Windows 11 64-bit, Processor: Intel Core i5-11400H
 2. Mouse
- b. Bahan
 1. *Software Tekla Structure 2022*

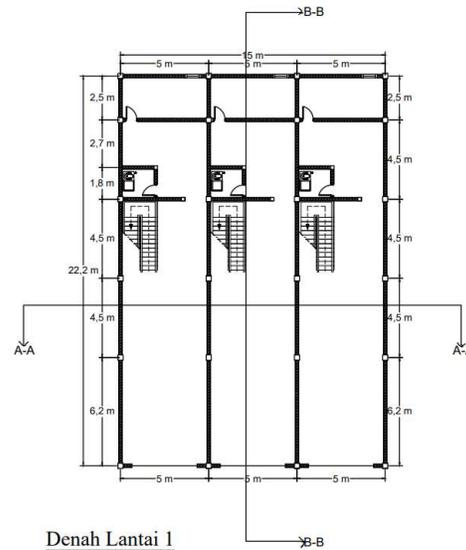
Teknik Analisis Data

Teknik Analisis Data dalam penelitian ini menggunakan metode *Building Information Modelling* dengan bantuan *software Tekla Structure*.

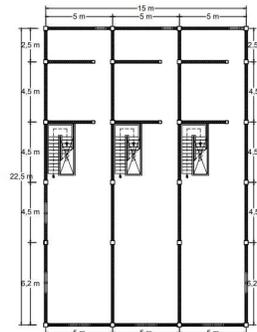
Bagan Alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Gambar Denah Lantai 1



Denah Lantai 2

Gambar 3. Gambar Denah Lantai 2

Hasil dan Pembahasan

Data Perencanaan

Data perencanaan pada bangunan Ruko Bertingkat di lahan gambut ini sebagai berikut:

- Luas Total Bangunan: $\pm 999 \text{ m}^2$
- Jumlah Lantai : 3 lantai
- Tinggi Antar Lantai
Lantai 1 ke lantai 2 : 350 cm
Lantai 2 ke lantai 3 : 350 cm
Lantai 3 ke Plat Dak : 350 cm

Ukuran Kolom : 40 x 40 cm

Ukuran Balok : 20 x 40 cm

Data Sekunder

a. Shopdrawing

Dalam penelitian ini data sekunder berupa *shopdrawing* yang didapat dari proyek Ruko Bertingkat di lahan gambut di Jalan Adonis Samad Kota Palangka Raya dapat dilihat pada Gambar 2. Dan Gambar 3.

- Peraturan Pembebanan SNI 2847:2019
Data Peraturan Pembebanan SNI 2847:2019 didapat dari internet.

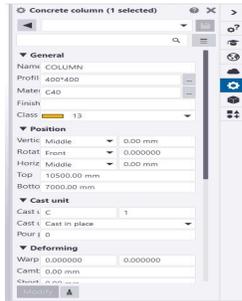
Pemodelan 3D Struktur

Pemodelan struktur menggunakan *software Tekla Structure 2022 Student Version*. Dalam pemodelan ini bertujuan untuk memperoleh gambar 3D dengan beberapa tambah informasi serta detailing didalamnya.

1. Pemodelan Struktur Beton

Pemodelan struktur beton ini diawali dengan pembuatan pondasi telapak, pondasi cerucuk, kolom pedestal, kolom, balok, *ringbalik* dan pelat. Pemodelan ini dilakukan dengan menggunakan cara

mencari pilihan pada menu *concrete*. Kemudian diatur pada *properties* beton agar sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan dapat dilihat pada Gambar 4.



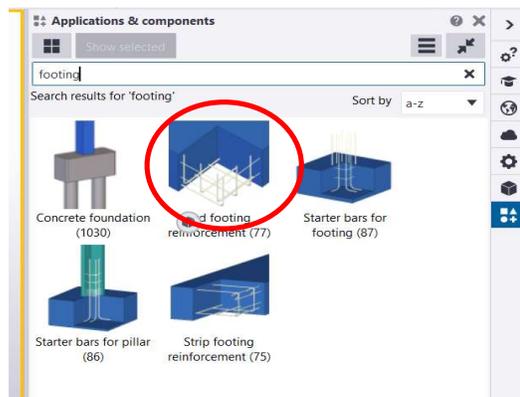
Gambar 4. Pengaturan pada *Properties*

2. Pemodelan Pembesian Struktur

Setelah melakukan pemodelan struktur beton Ruko Bertingkat dalam bentuk 3D, kemudian dilanjutkan pada tahap detailing pembesian pada beton. Tulangan dimodelkan untuk lima elemen struktur yaitu pondasi telapak, kolom, balok, *ringbalk* dan pelat. Dalam *Tekla Structure* menyediakan berbagai cara untuk melakukan pemodelan tulangan struktur, dapat dibuat secara manual, grup atau secara langsung. Pada pemodelan tulangan ini menggunakan cara secara langsung dengan menggunakan menu *application & components* untuk memudahkan pemodelan.

a. Pemodelan Tulangan Pondasi Telapak

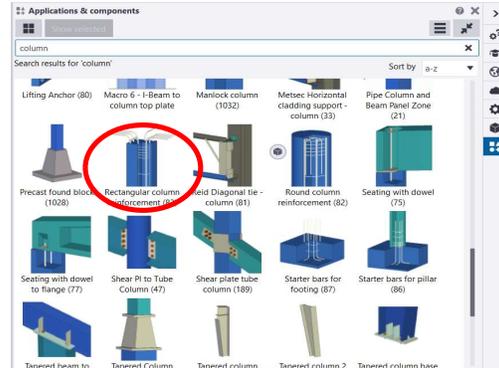
Pemodelan penulangan struktur diawali dengan pemodelan tulangan pondasi telapak. Pemodelan ini menggunakan cara dengan mencari pilihan *pad footing reinforcement* pada menu *application & components* dapat dilihat pada gambar 5. Kemudian diatur pada *properties* tulangnya agar sesuai dengan apa yang direncanakan.



Gambar 4. Penulangan Pondasi Telapak pada Menu *Application & Component*

b. Pemodelan Tulangan Kolom

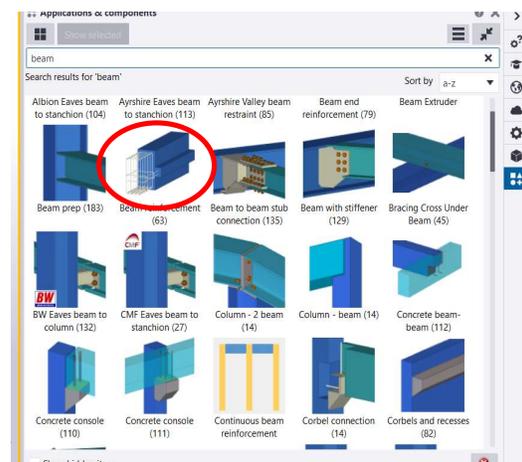
Setelah memodelkan tulangan pondasi telapak dilanjutkan dengan pemodelan tulangan pada kolom. Pemodelan ini dilakukan dengan cara mencari pilihan *rectangular column reinforcement* pada menu *application & components* dapat dilihat pada Gambar 5. Kemudian diatur *properties* tulangan sesuai yang direncanakan.



Gambar 5. Penulangan Pondasi Kolom pada Menu *Application & Component*

c. Pemodelan Tulangan Balok

Setelah memodelkan tulangan pada kolom dilanjutkan dengan pemodelan tulangan pada balok, setiap balok memiliki dua tipe tulangan, yaitu tulangan tumpuan dan tulangan lapangan. Tulangan balok dapat dimodelkan dengan cara mencari pilihan *beam reinforcement* pada menu *application & components* dapat dilihat pada Gambar 6. Kemudian diatur *properties* tulangan sesuai yang direncanakan.



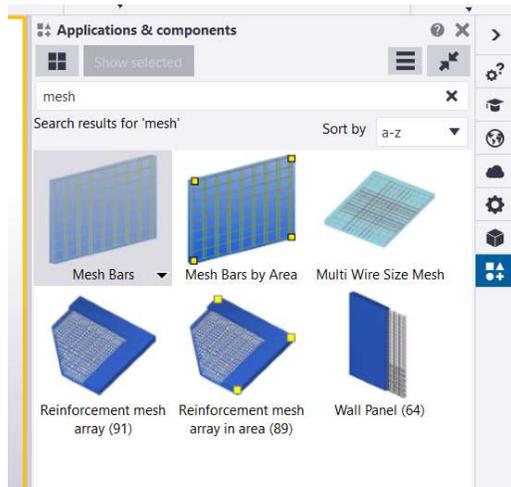
Gambar 6. Penulangan Pondasi Balok pada Menu *Application & Component*

d. Pemodelan Tulangan *Ringbalk*

Setelah penulangan balok dimodelkan selanjutnya memodelkan tulangan *ringbalk*. Karena ukuran *ringbalk* dengan ukuran balok sama, maka penulangan *ringbalk* juga mengikuti tulangan pada balok.

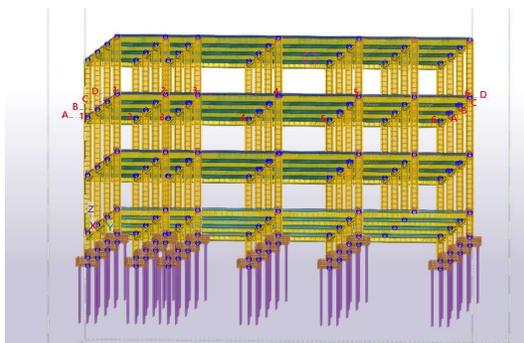
e. Pemodelan Tulangan Pelat

Setelah memodelkan semua tulangan, selanjutnya dilakukan pemodelan tulangan pelat lantai. Tulangan pelat ini dimodelkan dengan cara mencari pilihan *mesh bars* pada menu menu *application & components* dapat dilihat pada gambar 7.

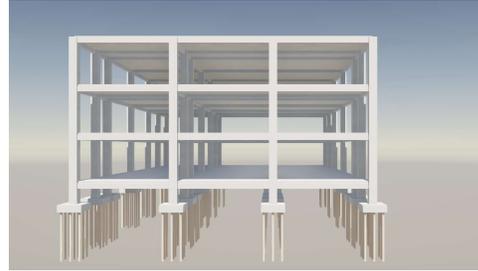


Gambar 7. Penulangan Pondasi Pelat pada Menu *Application & Component*

Dari pemodelan yang telah dilakukan diatas, menghasilkan satu model 3D yang mana pemodelan tersebut berisi tambahan informasi dan detailing material. Data informasi tersebut dapat ditransfer kedalam perangkat pendukung BIM lain dari disiplin yang berbeda dalam kebutuhan suatu proyek. Hasil pemodelan 3D dapat dilihat pada Gambar 8. dan Gambar 9.



Gambar 8. Tampak Samping Kanan Penjelasan gmbar



Gambar 8. Tampak Depan Visual

Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perancangan bangunan menggunakan metode BIM merubah konsep 2D menjadi 3D sehingga dapat lebih memudahkan perancangan suatu proyek karena dalam pemodelan 3D berisi tambahan informasi serta detailing. Perancangan bangunan dengan menggunakan metode BIM ini juga dapat dilakukan dengan lebih cepat dan lebih mudah dibandingkan dengan metode konvensional karena dalam satu model 3D berisi semua informasi terkait kebutuhan suatu proyek.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terimakasih kepada keluarga dan teman-teman yang selalu mendukung atas kelancaran penelitian yang dilakukan. Dan juga kepada Bapak Dr. Rudi Waluyo, S.T., M.T yang telah membimbing sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

Apriani., Aditama, S. K. A. U., & Nuswantoro, W. (2022). Penilaian Kontraktor di Palangka Raya Tentang Penerapan *Building Information Modelling* pada Proyek Konstruksi. *Serambi Engineering*.

Baskoro, I.A. (2019). Penerapan *Building Information Modeling* Menggunakan Tekla Structures Dalam Perhitungan Volume Besi Tulangan Dan Bar Bending Schedule. Jakarta: PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung Tbk.

Hartanto, F. & Makarim, C. A. (2020). Analisis Alternatif Perancangan Desain Dalam Pembangunan Jalan Di Atas Tanah Gambut. *Jurnal Mitra Teknik Sipil*.

Huzaini, S. (2021). Penerapan Konsep *Building Information Modelling* (Bim) 3D Dalam Mendukung Pengestimasian Biaya Pekerjaan

Struktur, *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

Marizan, Y., Purwanto, SS. & Yunanda, M. (2019). Studi Literatur tentang Penggunaan *Software Autodesk Revit* Studi Kasus Perencanaan Puskesmas Sukajadi Kota Prabumulih. Universitas Palembang.

Ramadiaprani, R. (2012). Aplikasi *building information modeling* (BIM) menggunakan *software Tekla Structures 17* pada konstruksi gedung kuliah tiga lantai Fahutan IPB, Bogor *Skripsi*, Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Rizky, S. (2011). Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak. *Prestasi Pustakaraya*.

Rizqy, R.M., Martina, N & Purwanto, H. (2021). Perbandingan Metode Konvensional Dengan BIM Terhadap Efisiensi Biaya, Mutu, Waktu. *Construction and Material Journal*.

Wicaksono, S, R. (2011). Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak. *Prestasi Pustakaraya*.

Yudi, A., Ulum, M. S. & Nugroho, M. T. (2020). Perancangan *Detail Engineering Design* Gedung Bertingkat Berbasis *Building Information Modelling*. *Media Komunikasi Teknik Sipil*.