

SKRIPSI

STUDI EFISIENSI VOLUME MATERIAL DAN ESTIMASI BIAYA BANGUNAN MENGGUNAKAN BIM 5D DENGAN *SOFTWARE TEKLA STRUCTURES*

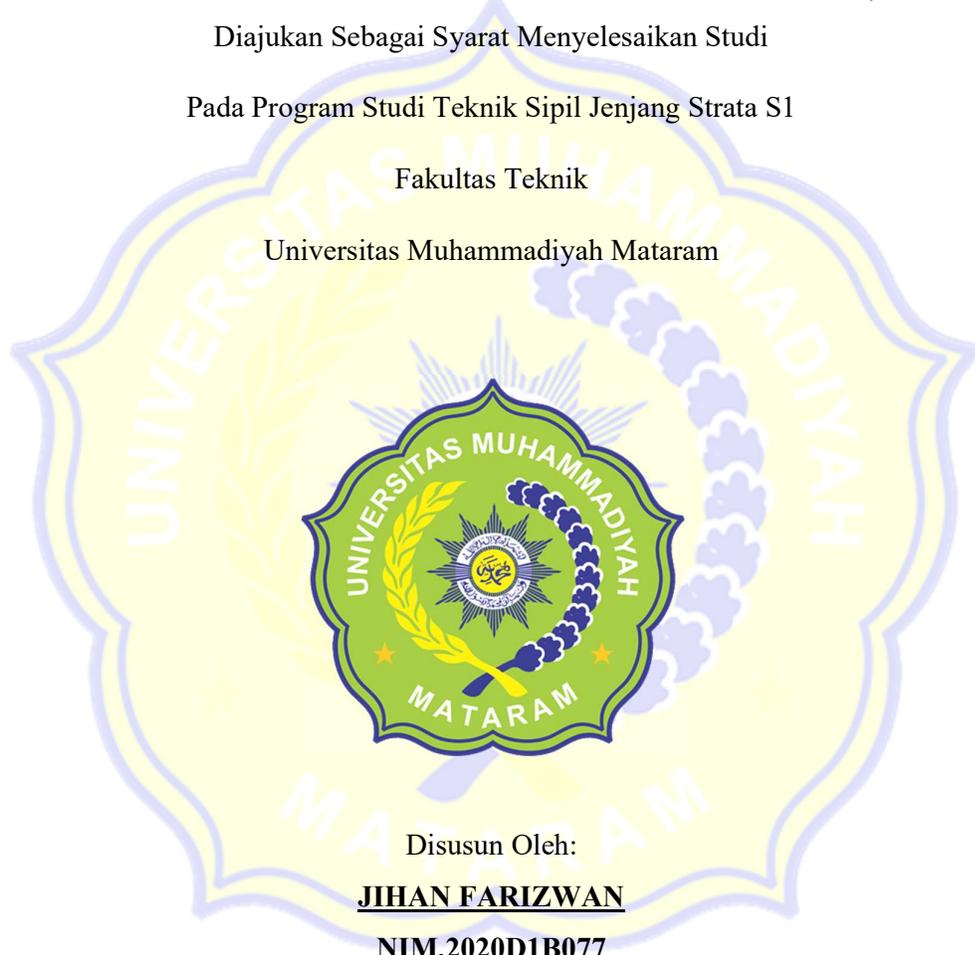
(STUDI KASUS PEMBANGUNAN GEDUNG TIGA LANTAI RUMAH
SAKIT IBU DAN ANAK PERMATA HATI MATARAM)

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi

Pada Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata S1

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Mataram



Disusun Oleh:

JIHAN FARIZWAN

NIM.2020D1B077

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

2024

ABSTRAK

Dalam setiap proyek konstruksi, pemakaian material merupakan bagian terpenting yang mempunyai persentase cukup besar dari total biaya proyek. Akibat dari kebutuhan dan permintaan yang banyak, sering kali penggunaan material diproyek konstruksi menimbulkan sampah material yang merupakan suatu kerugian. Maka, dibutuhkan suatu sistem yang mampu memperhitungkan volume material secara akurat. *Building Information Modeling* (BIM) 5D merupakan sistem yang dapat membantu dalam pekerjaan konstruksi, karena pada praktik lapangannya kesalahan dalam perhitungan volume kerap kali ditemui dan hal tersebut memperlambat progres lapangan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efisiensi dari penggunaan BIM 5D pada volume dan biaya pada material.

Tahapan proses analisis perbandingan menggunakan pemodelan 3D dengan *Software Tekla Structures* dan metode konvensional. Pengumpulan data diperoleh melalui pihak kontraktor PT. Zein Baheera, data yang diperoleh adalah data DED dan RAB pada proyek pembangunan gedung 3 lantai Rumah Sakit Ibu dan Anak (RSIA) Permata Hati Mataram.

Hasil penelitian dari menggunakan BIM 5D dengan *Software Tekla Structures* memiliki efisiensi lebih dalam menghitung elemen-elemen pekerjaan struktur seperti pondasi, kolom, balok dan plat. Perhitungan dengan pemodelan BIM 5D menggunakan *software Tekla Structures* menghasilkan volume total material beton sebesar 688,263 m³ dengan efisiensi +9,64 %, bekisting sebesar 4601,058 m² dengan efisiensi +4,57%, tulangan baja sebesar 115012,285 kg dengan efisiensi +8,53%. Efisiensi biaya material pada beton adalah +5,28%, pada bekisting adalah +9,31%, pada tulangan baja adalah +5,01% dan secara keseluruhan sebesar +6,95%. Faktor yang mempengaruhi efisiensi tersebut adalah detailing dan kompleksitas struktur dan *human error* pada metode konvensional.

Kata kunci : BIM 5D, *Tekla Structures*, Volume, Biaya

ABSTRACT

A significant portion of the overall project cost is allocated to materials necessary for every construction project. The utilization of materials in construction projects frequently results in material waste, which is a loss due to various needs and demands. Thus, a system that can precisely determine the material volume is required. Construction work can benefit from Building Information Modeling (BIM) 5D since field practice frequently encounters volume and calculation problems that impede development. This study aims to determine the efficiency of using BIM 5D regarding the volume and cost of materials. The stages of the comparative analysis process use 3D modelling with Tekla Structures Software and conventional methods. Data collection was obtained through the contractor PT Zein Baheera, which were DED and RAB data on the 3-storey building construction project of the Permata Hati Mataram Mother and Child Hospital (RSIA). The research results from using BIM 5D with Tekla Structures Software have more efficiency in calculating structural work elements such as foundations, columns, beams and plates. Calculation with BIM 5D modelling using Tekla Structures software produces a total volume of concrete material of 688.263 m³ with an efficiency of +9.64%, formwork of 4601.058 m² with an efficiency of +4.57%, steel reinforcement of 115012.285 kg with an efficiency of +8.53%. The material cost efficiency in concrete is +5.28%, in formwork is +9.31%, in steel reinforcement is +5.01%, and overall, is +6.95%. Factors affecting the efficiency are the detailing and complexity of the structure and human error in the conventional method.

Keywords: *BIM 5D, Tekla Structures, Volume, Cost*

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM _____



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat mendorong pembangunan sarana infrastruktur dan hunian untuk menunjang kehidupan masyarakat. Berkembangnya infrastruktur, menyebabkan meningkatnya pesaing pada dunia konstruksi. Hal tersebut mendorong untuk mendapatkan konstruksi dan waktu yang efisien serta estimasi biaya yang relatif lebih murah dari pesaing. Salah hal yang mempengaruhi efisiensi waktu dan konstruksi serta estimasi biaya adalah penggunaan material konstruksi.

Material merupakan salah satu sumber daya yang sangat penting bagi proyek konstruksi, karena dengan adanya material itu sendiri proyek konstruksi dapat berjalan dengan baik. Pemilihan material konstruksi yang tepat sangat penting untuk memastikan kekuatan, daya tahan, dan efisiensi biaya proyek, serta memenuhi standar keberlanjutan dan keselamatan. Salah satu proyek konstruksi yang sangat memerlukan manajemen yang lebih teliti adalah proyek konstruksi gedung khususnya pada pekerjaan struktur gedung pada pembangunan rumah sakit.

Gedung rumah sakit merupakan kompleks bangunan yang dirancang khusus untuk menyediakan beragam layanan kesehatan, mulai dari pemeriksaan medis hingga perawatan intensif. Begitupun dengan Rumah Sakit Ibu Dan Anak (RSIA) yang merupakan fasilitas kesehatan khusus yang didedikasikan untuk menyediakan pelayanan medis bagi perempuan hamil, ibu yang baru melahirkan, bayi, dan anak-anak. Dalam pembangunan konstruksi gedung rumah sakit atau konstruksi yang lain, tidak lepas dari ketersediaan material yang mencukupi kebutuhan konstruksi. Untuk mencukupi kebutuhan konstruksi dibutuhkan suatu sistem manajemen konstruksi.

Manajemen konstruksi adalah proses perencanaan, koordinasi, dan pengendalian proyek konstruksi dari awal hingga akhir, dengan tujuan memastikan

proyek selesai tepat waktu, sesuai anggaran, dan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Ini melibatkan berbagai kegiatan seperti penjadwalan, penganggaran, pengadaan material, pengawasan lapangan, serta manajemen risiko dan keselamatan. Penggunaan teknologi dan metode manajemen modern, manajemen konstruksi berusaha meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan meminimalkan dampak lingkungan dari proyek pembangunan. Melalui teknologi dan metode manajemen modern, muncul sebuah sistem *Building Information Modeling* (BIM).

Building Information Modelling (BIM) 5D ini merupakan BIM yang sangat membantu dalam pekerjaan konstruksi, baik oleh konsultan maupun kontraktor, karena pada praktik lapangannya kesalahan dalam perhitungan volume kerap kali ditemui dan hal tersebut akan memperlambat proses lapangan. Penerapan BIM 5D ini juga dapat memastikan setiap material yang dibutuhkan dalam pembangunan, sehingga tidak akan ada material yang terlewatkan yang nantinya akan berpengaruh terhadap kualitas bangunan kedepannya. Program berbasis BIM di Indonesia didominasi oleh produk dari *Autodesk* diantaranya *Revit* dan *AutoCAD*. Diposisi kedua ada produk dari *Trimble* yaitu *Tekla*.

Berdasarkan tinjauan berbagai hal tersebut dengan demikian diekspektasikan melalui dilaksanakannya penelitian memakai konsepsi BIM 5D dengan *software Tekla Structures*. Pada sebuah pekerjaan struktural bisa melakukan pemberian visualisasi bahwasanya melalui memakai konsepsi BIM 5D bisa mengurangi potensi terjadinya perhitungan volume dan biaya yang berlebihan dan *waste material*. Dengan kemampuan *Tekla Structures* yang pada pekerjaan struktur konstruksi tertentu yang lebih efektif. Dengan demikian dapat memperhitungkan volume material yang jauh lebih efektif dan estimasi biaya yang diperoleh jauh lebih efisien serta mengetahui penyebabnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Elemen pekerjaan apa saja yang dapat diperhitungkan lebih efektif dengan *Software Tekla Structures*?
- 2) Berapa besar efisiensi penggunaan BIM 5D dengan *Software Tekla Structures* dibandingkan dengan metode konvensional dari aspek volume dan biaya material?
- 3) Apa saja faktor yang mempengaruhi efisiensi perhitungan volume material dan estimasi biaya dengan *Software Tekla Structures*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan yang hendak dicapai yaitu:

- 1) Untuk mengetahui elemen pekerjaan yang dapat diperhitungkan lebih efektif dengan *Software Tekla Structures*,
- 2) Untuk mengetahui besaran efisiensi dari penggunaan BIM 5D dengan *Software Tekla Structures* dibandingkan dengan metode konvensional dari aspek volume dan biaya material,
- 3) Untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi efisiensi perhitungan volume material dan estimasi biaya dengan *Software Tekla Structures*.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat rumusan masalah di atas, dengan demikian dibutuhkan terdapatnya batasan dari masalah penelitian supaya pembahasan bisa semakin efisien serta terarah. Hal tersebut dilaksanakan supaya pembahasan tidak menjadi sangat luas. Adapun batasan masalah pada penelitian ini yakni:

- 1) Pengolahan serta pemodelan data yang dilaksanakan berlandaskan pada data serta dokumen yang di peroleh dari Proyek Pembangunan Gedung Tiga Lantai Rumah Sakit Ibu dan Anak Permata Hati Mataram melalui penggunaan konsepsi *Building Information Modelling* (BIM) 5D,
- 2) Elemen struktur yang dimodelkan sebatas pondasi, kolom, balok dan plat,

- 3) Jenis dari material yang dikalkulasikan penelitian ini adalah pekerjaan struktur bekisting, besi tulangan serta beton,
- 4) Pada penelitian ini hanya menggunakan *software Tekla Structures*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian efisiensi pemakaian BIM 5D atas volume estimasi serta material biaya dalam proyek adalah sebagai berikut:

- 1) Penelitian ini diharapkan bisa menghadirkan kesadaran untuk masyarakat khususnya seluruh pihak yang dapat terlibat pada ranah konstruksi terkait efisiensi dari volume material serta determinansinya kepada biaya dari seluruh proyek,
- 2) Penelitian ini diharapkan bisa memberikan wawasan terhadap mahasiswa, masyarakat serta pelaku dari konstruksi terkait efisiensi pemakaian BIM 5D atas estimasi biaya serta volume material dalam proyek konstruksi,
- 3) Penelitian ini diharapkan bisa memberi kesadaran terkait pengguna BIM supaya di hari berikutnya kian bertambah banyaknya proyek dari konstruksi yang terintegrasi terhadap BIM.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian tentang “Studi Efisiensi Volume Material Dan Estimasi Biaya Bangunan Menggunakan BIM 5D Dengan *Software Tekla Structures* (Studi Kasus Gedung 3 Lantai Rumah Sakit Ibu dan Anak (RSIA) Permata Hati Mataram)” dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Elemen pekerjaan yang dapat dihitung lebih efisien menggunakan *software Tekla Structures* adalah elemen-elemen struktur seperti pondasi, kolom, balok dan plat yang dikarenakan banyak terjadi *clash* antar elemen struktur,
- 2) Perhitungan dengan pemodelan BIM 5D menggunakan *software Tekla Structures* menghasilkan volume total material beton sebesar 688,263 m³ dengan selisih +9,64 %, bekisting sebesar 4601,058 m² dengan selisih +4,57%, tulangan baja sebesar 115012,285 kg dengan selisih +8,53%. Jumlah kebutuhan material yang didapatkan dari kedua metode di atas memiliki selisih yang cukup signifikan. Tanda minus (-) pada perhitungan rekapitulasi menunjukkan ketidakefisienan *software Tekla Structures* pada salah satu elemen yang di kalkulasikan. Selisih biaya material pada beton adalah +5,28%, pada bekisting adalah +9,31%, pada tulangan baja adalah +5,01% dan secara keseluruhan sebesar +6,95%,
- 3) Faktor yang mempengaruhi efisiensi volume material dan estimasi biaya dengan *Tekla Structures* adalah detailing dan kompleksitas struktur yang mampu menangani detail yang sangat kompleks dengan baik dan memodelkan hampir semua jenis elemen dengan akurat, perubahan desain yang dapat langsung diupdate dalam model dan perhitungan volume dapat dilakukan ulang secara otomatis dengan cepat, mengurangi *human error* karena perhitungan dilakukan oleh *software* berdasarkan model yang telah divalidasi dan kualitas serta kejelasan gambar yang mengurangi resiko kesalahan interpretasi.

5.2 Saran

Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya antara lain:

- 1) Data proyek gambar pada DED dan volume pada RAB yang dimiliki menggunakan data yang terbaru,
- 2) Proyek yang digunakan sebagai acuan memiliki data yang sinkron antara gambar pada DED dan volume pada RAB,
- 3) Dengan semakin berkembangnya teknologi dan software BIM yang terus diperbarui, diharapkan bagi para peneliti selanjutnya dapat menggunakan *software* BIM terbaru atau jenis *software* BIM lainnya,
- 4) *Software* BIM *Tekla Structures* memiliki cakupan yang sangat luas, diharapkan bagi para peneliti selanjutnya untuk meneliti *Tekla Structures* dari aspek yang lain,
- 5) Untuk perkembangan *software tekla structures* selanjutnya, diharapkan dapat memikirkan tentang pengoptimalan dalam maksimum panjang besi baja tulangan.
- 6) Pengembangan *software tekla structures* sebagai *software* yang mendukung sistem BIM diharapkan dapat membuat Rencana Anggaran Biaya secara otomatis dengan harga bahan dan upah pekerja yang disesuaikan,
- 7) Untuk mendukung sistem BIM 2D dan BIM 3D, *software tekla structures* harus lebih fleksibel dalam membuat gambar kerja 2D dan detailing arsitektur, interior serta eksterior untuk gambar kerja 3D,