

**EVALUASI KEKUATAN STRUKTUR PADA GEDUNG SDI AL-FATTAH BATU  
AKIBAT PENAMBAHAN SATU LANTAI DENGAN MENGGUNAKAN BUILDING  
INFORMATION MODELING (BIM)**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



**Disusun Oleh :**  
**SURATMAN TAHER**  
**NIM : 2017520136**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADewi**  
**MALANG**  
**2022**

## ABSTRAK

**SURATMAN TAHER.** 2017520136. Evaluasi Kekuatan Struktur Pada Gedung SDI Al-FATTAH Kota Batu Akibat Penambahan Satu Lantai Dengan Menggunakan *Building Information Modeling* (BIM).

Pembimbing: Handika Setya Wijaya, S.Pd.,MT dan Dipa Supriyanti, S.S.T, M.T

SDI Al-FATTAH Kota Batu adalah salah satu sekolah dasar integral yang berada di Kota Batu. Dalam pembangunan gedung SDI AL-FATTAH Kota Batu adanya penambahan 1 lantai di atasnya tanpa ada analisis ulang pada struktur. Perlu dilakukan kajian berupa evaluasi kembali pada struktur yang telah dilakukan penambahan struktur baru di atasnya. Kajian yang dipakai untuk mengevaluasi kekuatan struktur pada bangunan yaitu menggunakan *software* Sap 2000 dan dilanjutkan dengan simulasi bangunan dengan Tekla Struktur versi 2018. Pada analisis struktur dengan menggunakan Sap 2000 ternyata terdapat balok yang mengalami posisi kritis atau tidak aman. Pada persyaratan kekuatan bangunan, kekuatan desain harus lebih besar atau sama dengan kekuatan perlu, namun pada bangunan eksisting untuk balok kekuatan desain lebih kecil daripada kekuatan perlu. Untuk mengatasi ketidakamanan pada struktur peneliti melakukan perubahan dimensi tulangan pada balok. Perhitungan volume pada Tekla Struktur lebih akurat dan lebih cepat dari pada perhitungan volume dengan cara manual. Pada penelitian ini Rencana Anggaran Biaya pada struktur eksisting dan desain terdapat perbedaan karena ada perubahan dimensi, hal ini mengakibatkan struktur desain lebih besar biayanya dari pada struktur eksisting. Selisih biaya pada bangunan eksisting dengan perencanaan ulang sebesar Rp 221.296.229.

**Kata Kunci : Evaluasi Kekuatan, Penambahan 1 lantai, Gedung SDI Al Fattah**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

SDI Al-FATTAH Kota Batu adalah salah satu sekolah dasar integral yang berada di Kota Batu. Sekolah dasar integral merupakan pendidikan sekolah dasar yang memadukan pendidikan formal akademik dan pendidikan tauhid islam secara utuh (Tri Agung Yuwono, 2018). Maka dari itu banyak orang tua berlomba-lomba untuk mendaftarkan anak mereka ke sekolah tersebut. Hal inilah mengakibatkan kapasitas ruang kelas menjadi penuh sehingga dari pihak sekolah bermaksud untuk melakukan penambahan ruang kelas pada lantai keempat pada bangunan utama sekolah SDI AL-FATTAH Kota Batu. Dalam penambahan ruang kelas baru ini diharapkan mampu memenuhi kapasitas siswa untuk belajar lebih efektif dan lebih nyaman.

Dalam pembangunan gedung SDI AL-FATTAH Kota Batu awalnya direncanakan hanya memiliki tiga lantai saja tetapi setelah pada tahap pelaksanaannya dilakukan perubahan berupa penambahan satu lantai diatas gedung tersebut. Pertimbangan biaya yang dikeluarkan lebih efisien dilakukan penambahan lantai di atasnya dari pada pembuatan penambahan gedung baru yang memakan biaya lebih besar. Maka hal ini perlu dilakukan kajian berupa evaluasi kembali pada struktur yang telah adanya penambahan struktur baru di atasnya sehingga bisa diketahui kekuatan gedung secara keseluruhan dalam rangka menahan beban-beban yang ada pada gedung tersebut.

Kajian yang dipakai untuk mengevaluasi kekuatan struktur pada bangunan yaitu menggunakan *software* Sap 2000 dan dilanjutkan dengan simulasi bangunan. Simulasi pada kasus ini menggunakan *software* Tekla struktur (*Building Information Modeling* (BIM)). *Building Information Modeling* (BIM) adalah bagian dari teknologi dibidang AEC (Arsitektur, engineering, konstruksi) dimana teknologi ini mampu mensimulasikan berbagai macam informasi berupa representasi digital dari ciri fisik dan ciri fungsional dari suatu bangunan (Fakhrudin, dkk, 2019).

Tekla Struktur merupakan perangkat lunak dari *platform Building Information Modeling* (BIM) yang bisa membuat dan mengelola data secara akurat dan lebih rinci serta dapat memodeling struktur tiga dimensi dengan material dan struktur yang kompleks (Fakhrudin, dkk, 2019). Dilihat dari tingkat akurasi dari *software* diatas bisa dipastikan bahwa pengerjaan

suatu bangunan lebih cepat dan lebih tepat serta memungkinkan terhindar dari kesalahan dalam pelaksanaan.

Dari permasalahan yang terjadi maka peneliti mengangkat judul “Evaluasi kekuatan struktur pada gedung SDI Al-FATTAH Kota Batu akibat penambahan satu lantai dengan menggunakan *Building Information Modeling* (BIM)”.

## **I.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana hasil pemodelan dan analisis struktur menggunakan material beton dengan aplikasi SAP 2000 ?
2. Bagaimana penggambaran 3D pada struktur bangunan SDI Al-FATTAH Kota Batu menggunakan material beton dengan aplikasi BIM *Tekla struktur*?
3. Bagaimana perbandingan rencana anggaran biaya pada struktur bangunan eksisting dengan rencana anggaran biaya menggunakan sistem BIM (*Building Information Modeling*)?

## **I.3 Maksud dan Tujuan penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi struktur bangunan gedung SDI AL-FATTAH Kota Batu yang awalnya di bangun hanya tiga lantai dan setelah tahap pelaksanaan ditambah menjadi empat lantai. Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kekuatan dari struktur gedung sekolah.

Tujuan dari pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil pemodelan dan analisis struktur menggunakan material beton dengan aplikasi SAP 2000.
2. Untuk mengetahui penggambaran 3D pada struktur bangunan SDI Al-FATTAH Kota Batu menggunakan material beton dengan aplikasi BIM *Tekla struktur*.
3. Untuk mengetahui perbandingan rencana anggaran biaya pada struktur bangunan eksisting dengan rencana anggaran biaya menggunakan sistem BIM (*Building Information Modeling*).

## **I.4 Sasaran**

Dalam penelitian ini peneliti bermaksud untuk mengetahui kekuatan dari struktur gedung sekolah yang mengalami penambahan satu lantai, apakah struktur bangunan gedung dapat berfungsi dengan baik tanpa khawatir ketika ada aktivitas di dalam gedung tersebut karena hal ini menjadi jaminan keamanan dan keselamatan.

## **I.5 Batasan Masalah**

Supaya dalam kajian yang di lakukan tidak melebar jauh maka diperlukan batasan masalah agar penelitian ini lebih terarah dan terfokus, adapun batasan masalah di antaranya :

1. Evaluasi struktur dengan menggunakan *software* Sap 2000
2. Kondisi kekuatan dari struktur bangunan yang terbebani akibat penambahan satu lantai
3. Penggambaran struktur gedung SDI AL-FATTAH Kota Batu dengan menggunakan *Software Tekla struktur* dari platform *Building Informasi Modeling* (BIM)
4. Simulasi bangunan gedung SDI AL-FATTAH Kota Batu dengan *Software Tekla struktur* dari platform *Building Informasi Modeling* (BIM)
5. Tidak menganalisis struktur bawah bangunan
6. Tidak menganalisis atap bangunan menggunakan baja ringan dan galvalum
7. Tidak menghitung volume bangunan secara manual
8. Tidak menghitung anggaran biaya secara manual

## **I.6 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **1. Manfaat Terhadap Peneliti**

Menambah pengetahuan dan wawasan dalam mengevaluasi struktur bangunan gedung dengan menggunakan *software Tekla struktur* dari platform *BIM (Building Information Modeling)*. Karena penggunaan *software* ini masih sangat terbaru dalam ruang lingkup akademisi sehingga memungkinkan peneliti lebih banyak belajar baik dalam bentuk seminar maupun *training-training* yang diadakan oleh praktisi *software* tersebut. Pengetahuan dan pengalaman yang telah peneliti dapatkan bisa membantu dalam mengetahui bagaimana mengoperasikan dengan benar dan bisa terhindar dari kesalahan dalam tahap awal desain hingga pada tahap hasil akhir yang diperoleh. Hal ini menjadi tantangan tersendiri bagi peneliti karena harus banyak mengikuti seminar atau *mebinar*, *training-training* dan belajar dari modul untuk melakukan desain pada struktur gedung yang sedang dievaluasi serta jurnal yang masih sangat terbatas dalam rujukan untuk menyusun tugas akhir.

### **2. Manfaat Penelitian Kepada Jurusan Teknik Sipil**

- a. Memberikan rujukan kepada institusi yang bersangkutan dalam hal ini jurusan teknik sipil, dalam rangka mengkaji dan mengembangkan aplikasi yang telah ada sehingga bisa diajarkan kepada mahasiswa baik dalam kelas maupun dalam bentuk seminar atau pelatihan.
- b. Menjadi rujukan terhadap mahasiswa teknik sipil yang mau belajar untuk kebutuhan tugas perkuliahan maupun tugas akhir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albab, A. U., & Erizal. (2021). Analisis Kinerja Waktu dan Penerapan Building Information Modeling pada Proyek Pembangunan Jasmine Park Apartment Bogor. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 6(1) 11-22.
- Aribisma, F., Raka, I. G. P., & Tavio, T. (2015). Evaluasi Gedung MNC Tower Menggunakan SNI 03-1726-2012 dengan Metode Pushover Analysis. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1), D71-D75.
- Badan Standar Nasional. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan, SNI 2847:2019.
- Badan Standar Nasional. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung, SNI 1726:2019.
- Konstruksi, 2018. *Pelatihan Perencanaan Konstruksi dengan Sistem Teknologi Building Information Modeling (BIM)*. BANDUNG
- Ma Z., Wei Z., Zhang X. Semi-automatic and specification-compliant cost estimation for tendering of building projects based on IFC data of design model. *Automation in Construction*, 30, 126-135, 2013.
- National BIM Standard - United States® Version 3
- Panduan Adopsi BIM dalam Organisasi, BIM PUPR-Institut BIM Indonesia, Mei 2018.
- Pengadaan. 2020 Pengertian Sloof, Cara Menghitung Kebutuhan Material dan Ukuran dari Sloof. <https://www.pengadaan.web.id/2020/06/pengertian-sloof-dan-cara-menghitung-kebutuhan-material-dan-ukuran-sloof.html> (1 September 2021)
- Saputra, A. A., Winarto, S., & Ridwan, A. (2018). Perencanaan Struktur Baja Pada Konstruksi Empat Lantai Pada Hotel Jaya Raya. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 1(2), 248-258.
- Saruni, C. V., Dapas, S. O., & Manalip, H. (2017). Evaluasi dan Analisis Perkuatan Bangunan yang Bertambah Jumlah Tingkatnya. *Jurnal Sipil Statik*, 5(9), 591-602
- Sipil., Seputar Teknik. 2017 Teknik Fondasi: Pengertian, Jenis Fondasi Dan Analisa <https://www.situstekniksipil.com/2017/02/pengertian-fondasijenis-jenis-fondasi.html?m=1> (1 September 2021)
- Soelarso & Baehaki. 2017. Evaluasi Simpangan Struktur Akibat Penambahan Lantai Dengan Metode Analisis Statik Dan Dinamik Response Spectrum (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Dekanat Fakultas Teknik UNTIRTA). *Jurnal Spektran* 5(2), 88-95
- Training TEKLA Xsteel, Pusat Pelatihan MBT, Sepriyandi, Agustus 2017
- Unknown., 2014. Beban Hidup Beban Mati Pada Struktur Beton Materi Teknik Sipil <https://iwanfaizal99.blogspot.com/2014/09/beban-hidup-beban-mati-pada-struktur.html> (6 Mei 2021)
- Wahyudi, S., & Buwono, H. K. (2018). Analisis Perhitungan Perkuatan Struktur Beton Bertulang Dengan Baja Profil Akibat Penambahan Beban Server Dengan Bantuan Program Etabs. *Jurnal Infrastruktur*, 4(1), 1-10.