

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Analisa Struktur dalam arti kata, menghitung gaya-gaya dalam yang timbul dalam elemen-elemen struktur sebagai akibat kerjanya gaya luar pada struktur dan sekaligus menghitung besarnya tegangan yang terjadi pada penampang-penampang elemen. Untuk menganalisa struktur terdapat dua cara analisa, analisa struktur 2D dan analisa struktur 3D. struktur 2D merupakan tampilan struktur dimana hanya terdiri dari dimensi panjang dan lebar dan tidak memiliki volume sedangkan struktur 3D memiliki volume dimensi panjang, lebar dan tinggi.

Dalam analisa struktur 2D Terdapat dua macam sistem struktur yaitu, sistem rangka 2D (plane truss system) dan sistem portal 2D (plane frame system). Sistem portal 2D tersebut merupakan gabungan dari elemen rangka dan elemen balok, dengan demikian system portal didesain untuk menerima gaya normal, gaya lintang dan gaya momen. Dalam bidang teknik sipil, perhitungan gaya-gaya yang bekerja pada struktur portal 2d dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satu cara untuk perhitungan perpindahan (displacement) yang terjadi akibat gaya-gaya yang bekerja pada struktur dengan gaya dalam dan reaksi perletakan yaitu dengan menggunakan Metode Elemen Hingga (MEH). Dalam penelitian ini yang akan menganalisa sistem struktur portal 2D dengan fungsi struktur gedung sekolah sebagai gedung fiktif.

Metode Elemen Hingga (MEH) yang juga dikenal sebagai *Finite Element Methode* (FEM) atau *Finite Element Analysis* (FEA) adalah prosedur numerial untuk menganalisis struktur dan kontinua (*Robert D. Cook*). Inti dari MEH adalah membagi suatu benda yang akan dianalisa, menjadi beberapa bagian dengan jumlah hingga (finite). Bagian-bagian ini disebut elemen yang tiap elemen-elemennya dihubungkan dengan nodal (node), kemudian digabungkan dengan persamaan matematika yang menjadi representasi benda tersebut. Proses pembagian benda menjadi beberapa bagian disebut *meshing*.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Elisabeth Tati Sasi (2020) dalam penelitain berjudul "*Aplikasi Metode Elemen Hingga Pada struktur Rangka Batang Atap Howe Bottom Chord*". bertujuan untuk mendapatkan gaya aksial dari elemen rangka batang (*plane truss*), perpindahan titik (displacement joint) dan reaksi tumpuan (*joint reaction*), dengan menggunakan MEH, lalu dibandingkan hasil yang diperoleh dengan menggunakan SAP 2000, menunjukkan relevansi antara kedua hasil analisa di bawa 5%

Maka dari itu penulis ingin menggunakan Metode Elemen Hingga untuk menganalisa dan melakukan penelitian dengan judul “**PENGGUNAAN METODE ELEMEN HINGGA UNTUK ANALISA PORTAL DUA DIMENSI**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai *displacement joint*, gaya aksial, dan reaksi perletakan akibat pembebanan berdasarkan perhitungan menggunakan Metode Elemen Hingga.?
2. Berapa nilai *displacement joint*, gaya aksial, dan reaksi perletakan akibat pembebanan berdasarkan hasil analisa perangkat lunak dengan batuan SAP 2000.?
3. Berapa besar presentasi perbandingan nilai *displacement joint*, gaya aksial, dan reaksi perletakan pada struktur portal dua dimensi antara hasil analisa perhitungan metode elemen hingga dengan hasil analisa perangkat lunak SAP 2000?

## 1.3 Tujuan

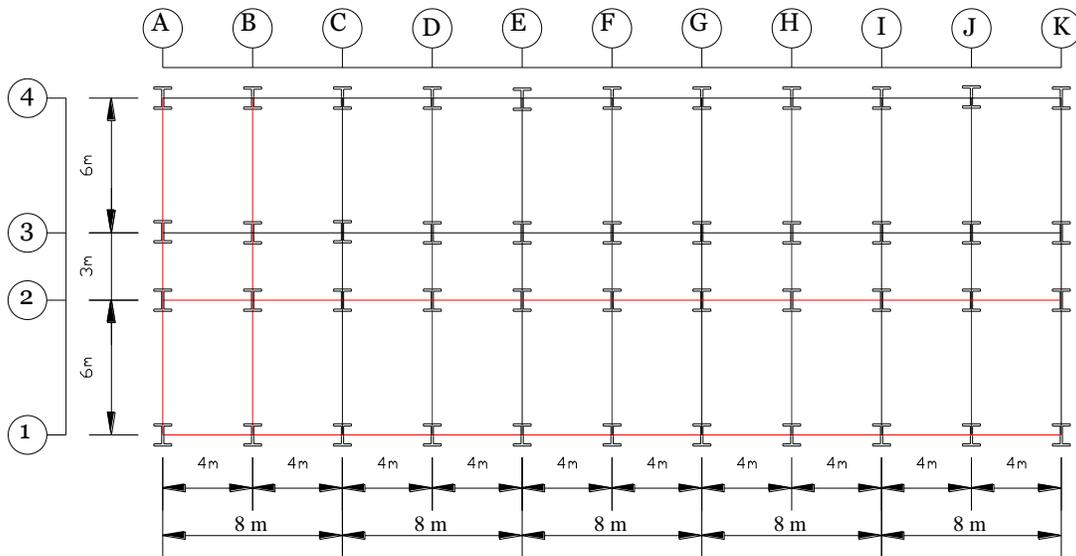
Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai *displacement joint*, gaya aksial, dan reaksi perletakan akibat pembebanan berdasarkan perhitungan menggunakan metode elemen hingga.
2. Mengetahui nilai *displacement joint*, gaya aksial, dan reaksi perletakan akibat pembebanan berdasarkan hasil analisa perangkat lunak dengan batuan SAP 2000.
3. Mengetahui berapa besar presentasi perbandingan perbandingan nilai *displacement joint*, gaya aksial dan reaksi perletakan pada struktur portal dua dimensi antara hasil analisis perhitungan metode elemen hingga dengan hasil analisa perangkat lunak SAP.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam kajian ini perlu adanya pembatasan masalah yaitu antara lain:

1. Pada penelitian ini material struktur bersifat lenier elastic.
2. Beban yang dihitung cuman beban gravitasi.
3. Konstruksi gedung sekolah yang di tinjau hanyalah pada dua frame tepi dari as A1-4 dengan 1A-K, dua frame tengah dari as B1-4 dengan as 2A-K saja.



Keterangan :

— = Frame yang akan ditinjau

**Gambar 1. 1 Denah (XY Plane)**

Sumber: Autocad

## 1.5 Perbandingan Dengan Peneliti Terdahulu

1. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Oktaviany Widyawaty (2016) dalam penelitian berjudul “*Analisis Perhitungan Gaya Internal Rangka Ruang Dengan Menggunakan Metode Elemen Hingga*” bertujuan untuk mendapatkan gaya aksial dari elemen rangka ruang (*space truss*), perpindahan titik (*displacement joint*) dan reaksi tumpuan (*joint reaction*), dengan menggunakan Program Matlab, lalu dibandingkan hasil yang diperoleh dengan menggunakan SAP 2000.

Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Menggunakan Metode Elemen Hingga untuk menganalisa gaya.
- b) Tujuan yang sama yaitu untuk mendapatkan gaya aksial, perpindahan titik dan reaksi tumpuan.

Sedangkan perbedaaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Elemen yang dianalisa adalah Rangka Ruang sedangkan dalam penelitian ini akan menganalisa elemen portal 2D.

- b) Hasil dari analisa gaya aksial, perpindahan titik dan reaksi tumpuan diperoleh dari hasil analisa bantuan Matlab kemudian dibandingkan dengan SAP2000 sedangkan pada penelitian ini hasil dari analisa gaya aksial, perpindahan titik dan reaksi tumpuan diperoleh dari hasil analisa Metode Elemen Hingga kemudian dibandingkan dengan SAP2000.
2. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Elisabeth Tati Sasi (2020) dalam penelitan berjudul “*Aplikasi Metode Elemen Hingga Pada struktur Rangka Batang Atap Howe Bottom Chord*”. bertujuan untuk mendapatkan gaya aksial dari elemen rangka batang (*plane truss*), perpindahan titik (*displacement joint*) dan reaksi tumpuan (*joint reaction*), dengan menggunakan MEH, lalu dibandingkan hasil yang diperoleh dengan menggunakan SAP 2000.

Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Menggunakan Metode Elemen Hingga untuk menganalisa gaya.
- b) Tujuan yang sama yaitu untuk mendapatkan gaya aksial, perpindahan titik dan reaksi tumpuan.
- c) Hasil dari analisa gaya aksial, perpindahan titik dan reaksi tumpuan diperoleh dari hasil analisa MEH kemudian dibandingkan dengan SAP2000.

Sedangkan perbedaaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Elemen yang dianalisa adalah Rangka Batang sedangkan dalam penelitian ini akan menganalisa elemen portal 2D.