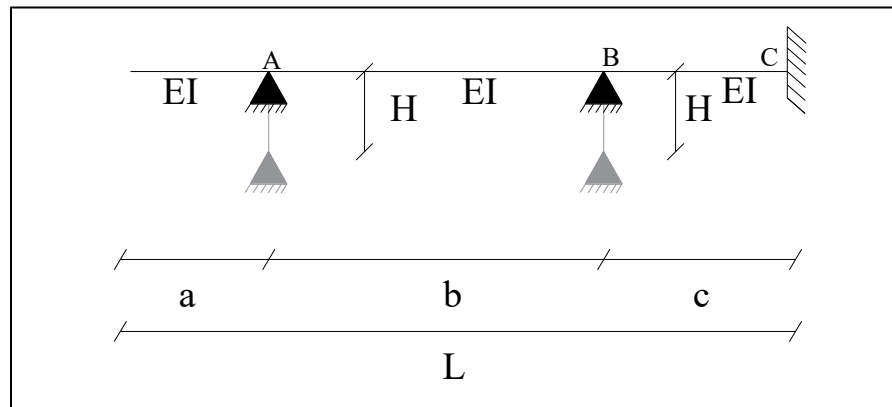


TAHAP I

APLIKASI PERSAMAAN TIGA MOMEN DAN *SLOPE DEFLECTION* PADA STRUKTUR BALOK MENERUS

Suatu struktur dapat diidealisasikan seperti pada **Gambar 1.1**. Struktur tersebut memiliki panjang total $L = \dots$ m, yang ditopang oleh 2 buah tumpuan. Namun setelah beberapa lama penggunaan, terjadi penurunan pada salah satu tumpuan jembatan sebesar $H = \dots$ mm, seperti pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1.1 Idealisasi Struktur Jembatan

Pertanyaan:

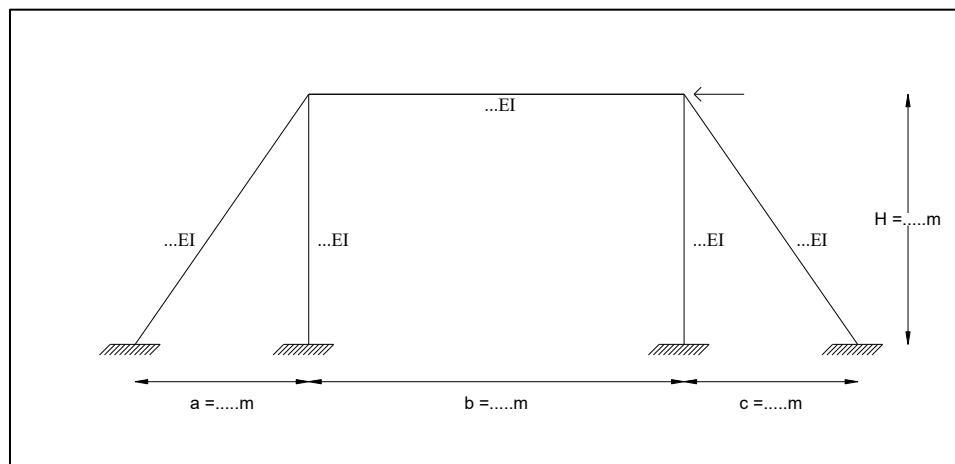
1. Hitunglah nilai momen dengan menggunakan metode Persamaan Tiga Momen (PTM), analisis struktur diatas dengan cara menentukan:
 - a. Jumlah persamaan yang harus disusun,
 - b. Diagram momen akibat beban luar pada masing-masing bentang,
 - c. Perubahan tumpuan,
 - d. Persamaan Tiga Momen,
 - e. Penyelesaian sistem persamaan (dengan metode matriks),
 - f. Momen tumpuan hasil perhitungan dengan Persamaan Tiga Momen,
 - g. Kontrol putaran sudut.



2. Hitunglah nilai momen dengan menggunakan metode *Slope Deflection*, analisis struktur diatas dengan cara menentukan:
 - a. Jumlah persamaan yang harus disusun,
 - b. Notasi momen-momen ujung,
 - c. Definisi momen-momen ujung terjepit (FEM) pada *freebody* elemen,
 - d. Rotasi sumbu anggota,
 - e. Persamaan *Slope Deflection*,
 - f. Penyusunan persamaan,
 - g. Nilai momen-momen ujung,
 - h. *Freebody* elemen dengan momen-momen ujung,
 - i. Kontrol putaran sudut.
3. Bandingkan hasil dari kedua metode tersebut dan gambarkan bidang gaya dalam dan kurva elastisnya.

TAHAP II
APLIKASI METODA *CROSS* PADA STRUKTUR PORTAL STATIS
TAK TENTU

Sebuah struktur portal memiliki tinggi $H = \dots$ m, dengan jarak antar kolomnya masing-masing sejauh a , b , dan c . Dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.1 Idealisasi Struktur Portal Miring

Pertanyaan:

1. Hitunglah reaksi perletakan dan gaya dalam struktur portal di atas dengan menggunakan **Metode Cross**. Untuk portal yang mengalami goyangan akibat beban luar, maka analisis portal tersebut merupakan superposisi dari:
 - Portal tanpa goyangan dengan beban luar, dengan cara:
 - a. Menentukan posisi redundan,
 - b. Hitung *Fixed End Moment* (FEM) akibat beban luar,
 - c. Menentukan faktor kekakuan dan faktor distribusi tiap bentang,
 - d. Hitunglah distribusi momen dengan metode iterasi untuk mendapatkan momen ujung,
 - e. Hitunglah reaksi perletakan untuk mendapatkan nilai redundan pada portal tanpa penggoyangan.



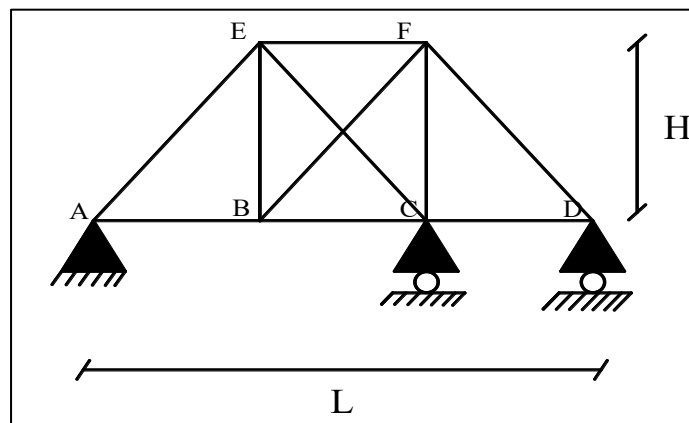
- Portal dengan penggoyangan, dengan cara:
 - a. Gambarkan portal tanpa beban luar dengan redundan yang arahnya berlawanan dengan arah redundan pada portal tanpa penggoyangan,
 - b. Hitung *Fixed End Moment* (FEM) akibat perpindahan fiktif (Δ'),
 - c. Menentukan faktor kekakuan dan faktor distribusi tiap bentang,
 - d. Hitung distribusi momen akibat perpindahan titik kumpul fiktif (Δ') dengan metode iterasi untuk mendapatkan momen ujung, (Catatan: Momen-momen yang dihasilkan pada tabel iterasi merupakan fungsi X, sehingga gaya-gaya yang dihasilkan juga merupakan fungsi X, $X = \Delta'$)
 - e. Hitunglah reaksi perletakan untuk mendapatkan nilai redundan pada portal penggoyangan dalam fungsi X,
 - f. Hitung nilai X dengan menyamakan nilai Redundan yang diperoleh dari portal tanpa penggoyangan dan nilai redundan yang diperoleh dari portal dengan penggoyangan,
 - g. Hitung momen ujung bentang akhir dengan menggabungkan momen ujung dari portal tanpa penggoyangan dan momen ujung dari portal dengan penggoyangan yang dikalikan dengan X,
 - h. Hitung reaksi perletakan pada struktur awal dengan menggunakan momen ujung bentang akhir,
 - i. Hitung dan gambarkan bidang gaya dalam.

- 2. Gunakan *Software* SAP2000 untuk memverifikasi hasil perhitungan manual.

TAHAP III

APLIKASI METODA ENERGI (*UNIT LOAD METHOD*) PADA RANGKA BATANG STATIS TAK TENTU

Terdapat struktur yang berbentuk seperti pada **Gambar 3.1**. Struktur tersebut memiliki panjang bentang $L = \dots$ m, dan tinggi rangka $H = \dots$ m.



Gambar 3.1 Idealisasi Struktur Jembatan Rangka

Pertanyaan:

1. Lakukan pemeriksaan ketidaktentuan statis luar dan dalam dari struktur rangka batang tersebut.
2. Hitung reaksi perletakan dan gaya dalam dari struktur terlepas.
3. Hitung reaksi perletakan dan nilai gaya dalam akibat beban 1 satuan yang searah dengan redundan pada struktur terlepas. (Struktur Tak Tentu Luar).
4. Hitung reaksi perletakan dan nilai gaya dalam akibat beban 1 satuan yang searah dengan redundan pada struktur terlepas. (Struktur Tak Tentu Dalam).
5. Hitung nilai reaksi perletakan dan gaya dalam sebenarnya dari struktur tersebut.
6. Hitung nilai lendutan pada titik B menggunakan metode *Unit Load*.