

TAHAP I

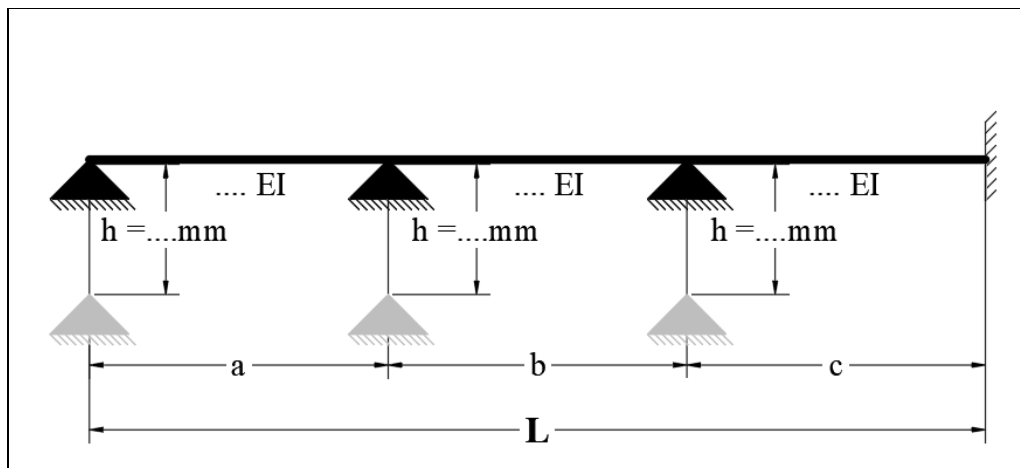
APLIKASI PERSAMAAN TIGA MOMEN DAN *SLOPE DEFLECTION* PADA STRUKTUR BALOK MENERUS

Sebuah pabrik industri memerlukan pipa pembuangan limbah hasil produksi ke tempat penampungan limbah seperti pada Gambar 1.1. Sebuah jembatan dibutuhkan untuk meletakkan pipa pembuangan yang membentang diatas sebuah sungai, dimana panjang total jembatan $L = \dots$ m yang ditopang oleh 2 buah *abutment*. Namun setelah beberapa lama penggunaan, terjadi penurunan fondasi pada salah satu pilar jembatan sebesar $h = \dots$ mm seperti pada gambar 1.2.



Gambar 1.1 Jembatan Pipa Pembuangan

Berikut bentuk idealisasi dari struktur diatas :



Gambar 1.2 Idealisasi Struktur Jembatan

$a = \dots$

$b = \dots$

$c = \dots$

Note : Kekakuan pada jembatan diperhitungkan.



Pertanyaan :

1. Gambarkan bidang gaya dalam dari beban yang bekerja pada setiap bentang untuk struktur terlepas (*released structure*).
2. Tentukan luas dan titik berat bidang gaya dalam perbentang.
3. Tentukan nilai momen ujung dengan metoda Persamaan Tiga Momen (PTM). Kemudian bandingkan nilai momen ujung tersebut dengan metoda *Slope Deflection*.
4. Tentukan Reaksi Perletakan dengan statika biasa dan Gambarkan freebody setiap elemen struktur lengkap dengan gaya gaya pada ujung batangnya.
5. Tentukan gaya dalam dan putaran sudut tiap tumpuan pada *Real Structure* serta gambarkan bidang gaya dalam dan kurva elastis struktur.

TAHAP II

APLIKASI METODA CROSS PADA STRUKTUR PORTAL STATIS TAK TENTU

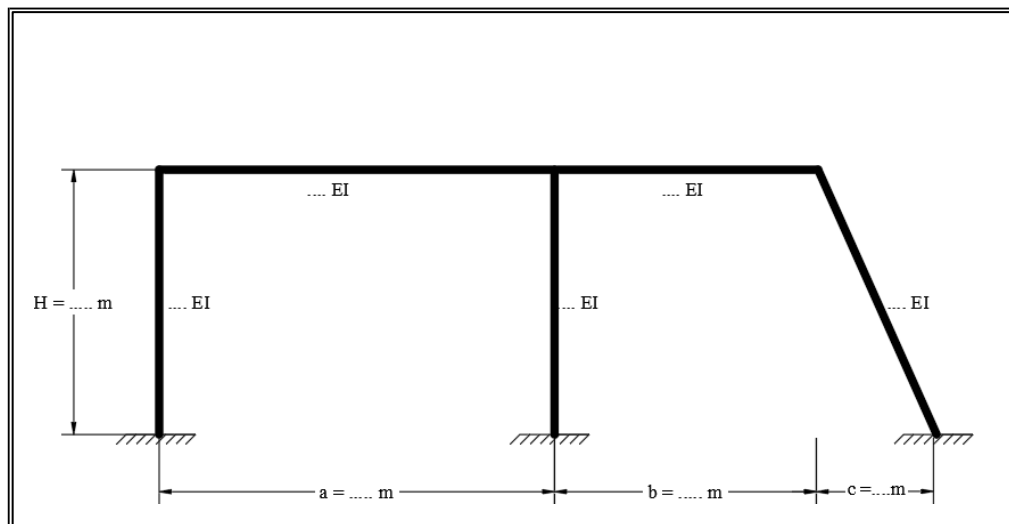
Soal 1

Gerbang area apartemen yang terletak di Korea Selatan memiliki 3 buah kolom setinggi H dan 2 buah balok dengan panjang yang berbeda, masing masing sepanjang a dan b . Dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 2.1 Struktur Gerbang

Berikut bentuk idealisasi dari struktur diatas :



Gambar 2.2 Idealisasi Struktur Portal Miring

Note : Kekakuan pada portal diperhitungkan.



Pertanyaan :

Gunakan **Metoda Cross** untuk portal dengan goyangan, hitunglah :

- a. *Fixed End Moment* (FEM).
- b. Faktor Kekakuan.
- c. Faktor Distribusi.
- d. Perhitungan Distribusi Momen (Gunakan Minimal 5 Kali Iterasi).
- e. Nilai Momen Momen Ujung Tiap Bentang.
- f. Reaksi Perletakan Struktur.
- g. Gambar *freebody* setiap elemen struktur lengkap dengan gaya-gaya ujung batangnya.
- h. Hitung dan gambarkan bidang gaya dalam, serta tentukan titik maksimum gaya dalam.

Soal 2 :

Gunakan *Software* SAP2000 untuk memverifikasi hasil perhitungan manual.

TAHAP III

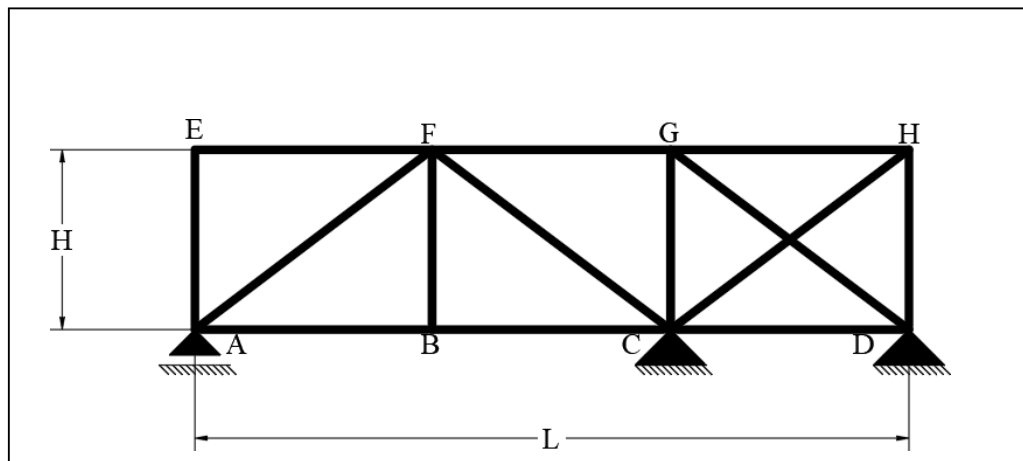
APLIKASI METODA ENERGI (*UNIT LOAD METHOD*) PADA RANGKA BATANG STATIS TAK TENTU

Sebuah kereta pengangkut barang tiba tiba berhenti diatas jembatan rangka baja dengan bentang L dan tinggi jembatan H . Beban kereta api terdistribusi melalui gelagar melintang. Sehingga menjadi beban terpusat pada titik kumpul bagian atas dari struktur rangka.



Gambar 3.1 Struktur Jembatan Rangka

Berikut bentuk idealisasi dari struktur diatas :



Gambar 3.2 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 diposisi *redundant* struktur terlepas.
4. Hitung nilai gaya dalam sebenarnya dari struktur tersebut.
5. Hitung nilai lendutan pada titik B^(*) atau F^(*) menggunakan metoda *Unit Load*.

(*)Coret yang tidak perlu.