

BAB I P E N D A H U L U A N

Dalam mekanika teknik, pembahasan mengenai struktur tidak akan pernah lepas dari ke elastisan dan kekakuan suatu bahan. Hal ini disebabkan karena struktur dibentuk dan disusun dari bahan-bahan alam, baik bahan yang bersifat keras, lunak atau yang rapuh. Kekuatan dari bahan itu sendiri dipengaruhi oleh kemampuan bahan dalam menerima pengaruh-pengaruh luar terpakai seperti gaya dan panas. Dengan mengukur kekuatan bahan dari pengaruh-pengaruh gaya luar terpakai, maka dapat ditentukan kelayakan pakai dari bahan tersebut untuk dibentuk menjadi struktur.

Mengingat begitu banyak jenis bahan yang dipakai dalam pembuatan struktur, maka untuk mendapatkan sifat-sifat ke elastisan dan kekakuan bahan, dalam pembahasan ini dianggap bahwa bahan penyusun suatu struktur adalah homogen. Dengan melihat kehomogenan dari struktur, hubungan regangan-gaya juga homogen, artinya bahwa ketetapan-ketetapan kekakuan suatu struktur yang dihasilkan dalam suatu rumusan tertentu, adalah dapat dipakai dalam perhitungan untuk bentuk struktur yang berbeda. Dengan melihat banyaknya jenis struktur, dengan masing-masing struktur memiliki asumsi-asumsi yang tidak

sama, maka ruang lingkup pembahasan di sini dibatasi pada struktur balok kantilever. Dengan mengevaluasi jenis-jenis gaya yang dikenakan pada struktur balok kantilever, maka dapat ditentukan perubahan-perubahan struktur, dan dengan menganalisa perubahan-perubahan tersebut, maka dapat ditentukan seberapa jauh kekuatan struktur terhadap pengaruh-pengaruh dari gaya-gaya tadi. Jenis gaya yang digunakan dalam materi pembahasan di sini adalah gaya axial, gaya geser, momen lengkung dan momen lentur. Jenis-jenis gaya itu masing-masing memiliki persamaan differensial, yang digunakan sebagai acuan dalam membentuk matriks kekakuan bahan.

1. Persamaan differensial yang berhubungan dengan jenis gaya axial berbentuk :

$$S = - \frac{du}{dx} \cdot E.A + \alpha \cdot T.E.A$$

2. Persamaan differensial dari momen puntir

$$S = -G.I \frac{d\theta}{dx}$$

3. Persamaan differensial dari gaya geser

$$\frac{dv}{dx} = \frac{S}{G.A}$$

4. Persamaan differensial dari momen lengkung

$$\frac{E.I.d^2v}{dx^2} = S \cdot x + S - M$$

Masalah yang paling mendasar dalam menentukan kekuatan struktur adalah membentuk susunan matriks kekakuan bahan dengan menganalisa persamaan-persamaan differensial yang telah disebutkan. Inti dari pembahasan masalah disini adalah merubah persamaan-persamaan differensial ke dalam bentuk elemen-elemen matriks kekakuan struktur :

$[S] = [K].[U] + [Q]$, dimana $[S]$ adalah himpunan n matriks gaya, $[U]$ adalah himpunan n perubahan (perpindahan/ peralihan / perpanjangan struktur), dan $[Q]$ adalah himpunan n panas yang terjadi pada struktur, sedangkan $[K]$ adalah matriks kekakuan bahan. Dengan model matriks ini, dapat ditentukan elemen-elemen penyusun matriks $[K]$, yang merupakan bagian terpenting dalam proses menentukan kekuatan bahan. Materi skripsi di sini terdiri dari 3 pokok pembicaraan

BAB I adalah Bab pendahuluan

BAB II adalah bagian dari materi skripsi yang membahas mengenai struktur, balok kantilever, matriks regangan, matriks tegangan dan energi dan hubungan antara tegangan-regangan yang merupakan dasar dari pembentukkan persamaan-persamaan diiferensial dari gaya-gaya pada struktur.

BAB III membahas mengenai batasan-batasan yang dipakai dalam menentukan model matriks yang digunakan dalam perhitungan selanjutnya, dengan membuat langsung model balok kantilever dan vektor-vektor arah gaya, serta rumu-

san-rumusan pada matriks [K] dengan asumsi-assumsinya dilakukan pada titik-titik ujung balok kantilever. Pada bab terakhir yaitu bab IV berisi kesimpulan

