

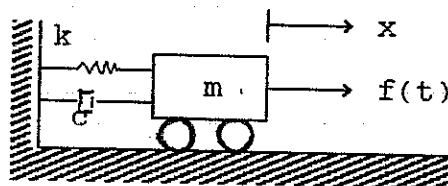
## BABI PENDAHULUAN

### 1.1 Pengertian dan Latar Belakang

Analisa dan perencanaan struktur gaya yang berubah-ubah bergantung pada waktu . Disamping itu dipengaruhi oleh beban dinamis, termasuk pula gaya-gaya inersia yang bergantung pada waktu. Tahanan perpindahan yang dinyatakan oleh sebuah struktur dapat terdiri dari gaya-gaya yang merupakan fungsi dari perpindahan dan kecepatan. Akibatnya persamaan gerak berpengaruh pada sistem dinamis. Dalam bidang dinamika struktur, analisa dan perencanaan jenis ini diselesaikan dengan cara yang praktis dan efisien, yaitu dengan model matematika yang lebih disederhanakan dan teknik perhitungan modern.

Dalam bidang dinamika struktur, jumlah koordinat bebas diperlukan untuk menentukan susunan atau posisi sistem pada setiap saat yang berhubungan dengan jumlah derajat kebebasan. Model matematika yang tepat dapat mereduksi jumlah derajat kebebasan menjadi suatu jumlah diskrit dan beberapa keadaan dapat menjadi derajat kebebasan tunggal.

Gambar 1.



Sistem berderajat kebebasan tunggal dapat dijelaskan secara tepat dengan model matematika seperti tampak pada gambar 1, yang elemen-elemen sebagai berikut :

1. Elemen massa  $m$  menyatakan massa dan sifat inersia dari struktur.
2. Elemen pegas  $k$  yang menyatakan gaya balik elastis dan kapasitas energi potensial dari struktur
3. Elemen redaman  $c$  yang menyatakan sifat geseran dan kehilangan energi.
4. Gaya pengaruh  $f(t)$  yang menyatakan gaya luar yang bekerja pada sistem struktur yang merupakan fungsi waktu.

### 1.2 Formulasi Masalah

Dalam hal ini akan dijabarkan tentang deret Fourier, transformasi Fourier untuk menentukan respon dari sistem terhadap gaya-gaya periodik dan tidak periodik. Dalam masalah frekuensi sebagai salah satu alternatif pendekatan terhadap analisa masalah waktu.

Analisa Fourier digunakan secara luas dalam bidang sains maupun matematika. Sistem berderajat kebebasan tunggal yang dipengaruhi oleh pembebanan periodik dan non periodik. Dari fungsi pembebanan yang berulang dalam selang waktu  $T$  (periode dari fungsi) yang sama. Deret Fourier menyatakan, fungsi periodik dapat dinyatakan

sebagai penjumlahan tak hingga dari besaran sinus dan cosinus . Adapun deret Fourier dapat ditulis sebagai berikut :

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left( a_n \cos \frac{n\pi x}{l} + b_n \sin \frac{n\pi x}{l} \right)$$

$$\text{dimana } a_n = \frac{1}{l} \int_c^{c+2l} f(x) \cos \frac{n\pi x}{l} dx$$

$$b_n = \frac{1}{l} \int_c^{c+2l} f(x) \sin \frac{n\pi x}{l} dx$$

Permasalahan yang terpenting dalam hal ini adalah bagaimana analisa Fourier dan model matematika dari respons dalam sistem berderajat kebebasan tunggal.

