

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Suatu benda yang diganggu dari keadaan statisnya (diam) oleh pemberian gaya akan bereaksi terhadap gaya - gaya tersebut. Analisis respon (reaksi) benda terhadap pemberian gaya disebut dengan Analisa struktur. Untuk selanjutnya penyebutan benda dinamakan dengan struktur, hal ini dilakukan agar penyebutan lebih umum (berlaku untuk sembarang benda) disamping analisis yang dilakukan adalah menyangkut struktur (susunan) benda yang bersangkutan. Analisis yang berhubungan dengan pemberian gaya yang bergantung pada waktu disebut dengan analisis respon dinamis dan gaya - gayanya disebut dinamakan pembebanan dinamis.

Pembebanan dinamis akan menyebabkan benda bergetar, sehingga dalam analisis respon di hitung gaya - gaya elastisitas, inersia dan redaman, sedangkan dalam penyusunan model matematikanya digunakan hukum Newton kedua tentang gerak.

Suatu keadaan setimbang akan diperoleh bila resultan gaya - gaya yang bekerja pada struktur sama dengan nol. Persamaan yang menyatakan keadaan setimbang akan berbentuk persamaan diferensial takhomogen dan disebut sebagai persamaan kesetimbangan pada analisis dinamik.

Pada umumnya dalam suatu analisis struktur akan dianalisa lebih dari satu titik perpindahan, sehingga persamaan tersebut akan berbentuk simultan, dengan sejumlah titik perpindahan yang harus dicari. Untuk memudahkan mencari solusi persamaan dirubah kedalam bentuk matriks, kemudian diselesaikan secara numerik.

1.2 PERMASALAHAN

Dalam tulisan ini akan dibahas permodelan dari suatu persamaan kesetimbangan pada analisa dinamik, mencari frekuensi getaran alami(bebas), kemudian solusi dari persamaan kesetimbangannya untuk mengetahui pergerakan struktur selama pembebanan yang diakibatkan oleh beban, impuls atau percepatan dasar yang diberikan. Dalam permodelan hanya akan dibahas suatu model umum dengan matrik massa berbentuk matriks diagonal.

1.3 PEMBAHASAN

Dari suatu keadaan fisik, suatu benda yang diberikan pembebanan dinamis, dapat disusun model matematika yang berbentuk :

$$M \ddot{U} + C \dot{U} + K U = R \quad (1.1)$$

dengan

$$\ddot{U} = \frac{d^2 u}{dt^2}, \quad \dot{U} = \frac{d u}{dt} \quad \text{dan} \quad U = u(t)$$

dalam hal ini M, K dan C berbentuk matriks bujur sangkar dan simetris sedangkan \dot{U} , \ddot{U} , U dan R berbentuk matriks baris.

Setelah persamaan terbentuk selanjutnya dilakukan analisis getaran bebasnya, ini dilakukan dengan memandang sistem persamaan tersebut tanpa redaman dan tak ada gaya luar yang bekerja padanya, yakni :

$$M \ddot{U} + K U = 0$$

Untuk mengetahui pergerakan struktur sepanjang waktu, dilakukan suatu pentahapan untuk perhitungan (Δt) dan Untuk setiap tahapan dicari solusi persamaan kesetimbangannya.

Dalam analisis respon digunakan dua metode, yakni metoda Beda Tengah dan metoda Houbolt. Pada perhitungan harga - harga solusi digunakan komputer dengan bahasa pemrograman fortran. Satuan (ukuran) dari komponen - komponen penyusun persamaan tidak disebutkan, sebab dalam tugas akhir ini, sebab permasalahan ditekankan pada model dan penyelesaian secara matematis.

1.4 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Bab II berisi Persamaan, teorema Taylor, matriks dan interpolasi, secara keseluruhan bab II menjadi dasar untuk bab - bab selanjutnya.
- Bab III berisi materi permodelan dan beberapa pengertian dalam permodelan serta analisis frekuensi getaran alami dari persamaan yang terbentuk.

- Bab IV berisi cara - cara penyelesaian persamaan kesetimbangan dengan metoda Beda Tengah dan metoda Houbolt kemudian pemrograman yakni langkah - langkah penggunaan kedua metoda diatas dalam perhitungan komputer. Dilanjutkan dengan contoh soal.
- Bab V berisi kesimpulan.
- Bab VI berisi daftar pustaka.

