

PENDAHULUAN

Didalam membahas ilmu pengetahuan dan teknologi, - banyak sekali problema-problema yang harus diselesaikan secara matematis. Sehingga untuk membahas problema-problema tersebut, terlebih dahulu harus dialih bahasakan menjadi suatu model problema matematis.

Dalam uraian ini akan dibahas beberapa problema getaran dengan persamaan differensial, baik persamaan differensial biasa, maupun persamaan differensial parsial. Untuk membahas problema tersebut, akan dimulai dengan terbentuknya model persamaan differensial, dan dilanjutkan bagaimana cara penyelesaiannya, yang diikuti dengan beberapa syarat, baik syarat awal atau syarat batas. Didalam membahas problema getaran, disini hanya dibahas tentang getaran dari system masa-pegas dan getaran melintang pada batang.

Suatu gerak yang berulang pada selang waktu yang tetap disebut gerak periodik. Gerak periodik banyak di jumpai pada getaran. Pada kenyataannya kebanyakan gerak periodik tidaklah betul-betul periodik, hal ini karena adanya pengaruh gaya gesekan. Gaya gesekan juga dinamakan gaya redam.

Sehingga dengan adanya gaya gesekan/gaya redam tersebut, suatu benda bergetar lama-kelamaan berhenti. Jika gaya gesekan/gaya redam ini dimasukkan dalam hitungan, maka gerak yang terjadi dinamakan gerak periodik teredam.

Pemecahan dari persamaan gerak periodik, selalu dapat - dinyatakan dalam bentuk fungsi cosinus dan sinus. Gerak dengan persamaan berupa fungsi cosinus atau sinus di sebut gerak selaras sederhana. Sedangkan gerak periodik - teredam dinyatakan oleh penggabungan dari fungsi cosinus atau sinus dan fungsi eksponen dengan pangkat negatif yang riil.

Suatu gerak pulang pergi pada jalan yang sama, dinamakan getaran atau osilasi. Satu getaran adalah satu gerak pulang pergi. Jika pada suatu benda bergetar, maka benda tersebut memerlukan gaya-gaya. Posisi pada saat mana gaya total pada benda sama dengan nol, maka benda dikatakan pada posisi setimbang. Suatu simpangan benda adalah jarak dari benda yang bergetar dari posisi setimbang. Simpangan terbesar dari suatu getaran disebut amplitudo. Periode getaran adalah waktu yang diperlukan untuk satu getaran, dan frekuensi getaran adalah jumlah getaran dalam satuan waktu. Sehingga frekuensi merupakan kebalikan dari periode.

Jika suatu benda bergetar sekitar suatu posisi setimbang, sedangkan gaya pada benda sebanding dengan jarak benda dari posisi setimbang, maka benda tersebut dikatakan melakukan gerak selaras sederhana. Gaya itu selalu bermaksud mengembalikan benda kepada posisi setimbang, dan dinamakan gaya balik.

Suatu benda mempunyai sifat elastis, jika misalnya benda ditarik dan kemudian dilepaskan, benda akan kembali pada panjang semula. Sifat elastis ini terjadi ham -

pir pada setiap benda, dalam batas-batas tertentu.

Dalam membahas problema getaran getaran, disini hanya dibahas, problema-problema yang dapat dinyatakan dengan persamaan differensial linier saja, dan dengan koefisien konstante.

Suatu persamaan differensial adalah suatu persamaan yang menyatakan hubungan, antara beberapa variabel bebas dengan hasil bagi differensialnya. Jika pada suatu differensial, hanya memuat satu variabel bebas saja, dinamakan persamaan differensial biasa. Sedangkan jika memuat beberapa variabel bebas, beserta derivatif-derivatif parsialnya terhadap variabel-variabel bebas tersebut dinamakan persamaan differensial parsial.

Sebagai contoh misalnya :

$$1. \frac{d^2 y}{dt^2} + a \frac{dy}{dt} + k y = 0$$

$$2. \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} + k \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = 0$$

Persamaan 1) adalah persamaan differensial biasa dengan variabel bebas t, sedang pada persamaan 2) adalah persamaan differensial parsial dengan variabel bebas x dan t. Derivatif biasa ditulis dengan notasi d, sedang derivatif parsial ditulis dengan notasi ∂ .

Suatu persamaan differensial dikatakan linier, jika variabel tak bebas, dan masing-masing hasil bagi differensialnya berpangkat satu, dan tidak diperbanyak

satu sama lainnya. Jika tidak demikian dinamakan persamaan differensial linier.

Jika pada suatu persamaan differensial, ruas kiri hanya memuat perubah tak bebas dan hasil bagi differensial, sedang ruas kanan hanya memuat perubah bebas atau suatu konstante, maka jika ruas kanan sama dengan nol, dinamakan persamaan differensial homogen. Untuk menyelesaikan persamaan differensial pada umumnya dicari dulu penyelesaian umum persamaan differensial homogen, kemudian dicari penyelesaian khusus dari persamaan differensial, jika ruas kanan memuat variabel bebas atau suatu konstante. Sedang penyelesaian umum dari persamaan differensial, merupakan jumlah dari kedua penyelesaian tersebut.

SEMARANG