

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

Oskilasi berarti getaran, alunan atau gerak berulang yang melalui titik keseimbangan secara periodik, gerak periodik banyak dijumpai pada getaran. Pada kenyataannya kebanyakan gerak periodik tidaklah betul-betul periodik, hal ini karena pengaruh gaya gesekan. Gaya gesekan dinamakan juga gaya redam, sehingga dengan adanya gaya gesekan tersebut, getaran suatu benda lama kelamaan akan berhenti. Jika gaya gesekan dimasukkan dalam hitungan maka gerak yang terjadi dinamakan gerak periodik teredam.

Sistim yang beroskilasi dapat digolongkan sebagai linier atau tidak linier bergantung pada persamaan differensial yang mewakilinya. Untuk pokok permasalahan dalam tulisan ini dilakukan pembatasan pada persamaan differensial linier orde dua. Suatu persamaan differensial adalah suatu persamaan yang menyatakan hubungan antara beberapa variabel bebas dengan hasil differensialnya. Jika pada suatu persamaan differensial hanya memuat satu variabel bebas dinamakan persamaan differensial biasa yaitu :

$$\frac{d^2x}{dt^2} + a(t) \frac{dx}{dt} + b(t)x = f(t)$$

Persamaan di atas adalah persamaan differensial biasa dengan variabel bebas t . Suatu persamaan differensial dinamakan linier jika variabel tak bebas dan masing-masing hasil bagi differensialnya berpangkat satu dan tidak diperbanyak satu sama lainnya.

Dalam masalah oskilasi linier orde dua, penyajiannya sering berupa persamaan differensial dengan pola :

$$\frac{d^2x}{dt^2} + a(t) \frac{dx}{dt} + b(t)x = f(t) \dots\dots\dots (1.1)$$

Ada dua kelompok gerak oskilasi yang umum yaitu gerak oskilasi bebas dan gerak oskilasi paksa. Gerak oskilasi bebas terjadi jika sistem beroskilasi karena bekerjanya gaya yang ada dalam sistem itu sendiri dan tidak ada gaya luar yang bekerja. Pada persamaan (1.1) maka $f(t) = 0$, dengan perkataan lain penyajian berupa persamaan differensial linier yang homogen. Sedangkan gerak oskilasi paksa terjadi, jika sistem beroskilasi karena rangsangan gaya luar. Pada persamaan (1.1) maka $f(t) \neq 0$ atau penyajiannya dalam bentuk persamaan differensial linier non homogen. Pada gerak oskilasi paksa, jika rangsangan beroskilasi, maka sistem dipaksa untuk bergetar pada periode rangsangan. Jika periode rangsangan sama dengan sistem natural maka akan didapat keadaan resonansi dan oskilasi besar yang berbahaya pada suatu sistem. Dalam hal ini faktor redaman penting sekali untuk membatasi amplitudo oskilasi pada waktu resonansi.

Jadi secara fisis masalah dasar dalam mempelajari sistem oskilasi adalah menentukan amplitudo dan periodenya atau secara matematis menentukan penyelesaian dalam keadaan kesetimbangan. Dalam tulisan ini dibicarakan mengenai konsep dasar oskilasi yaitu dengan meninjau ketidak-berhinggaan titik nol dalam penyelesaian, juga cara menentukan oskilasi pada persamaan differensial linier orde dua. Sedangkan pembahasannya dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian pertama mengenai persamaan differensial linier homogen orde dua, yaitu berbentuk :

$$\frac{d^2x}{dt^2} + a(t) \frac{dx}{dt} + b(t) x = 0$$

Bagian kedua membahas tentang persamaan differensial linier non homogen, yang berbentuk :

$$\frac{d^2x}{dt^2} + a(t) \frac{dx}{dt} + b(t) x = f(t)$$

Sistematika dalam tulisan ini ialah :

Bab I berisi Pendahuluan.

Bab II dari tulisan ini akan membahas mengenai persamaan differensial linier orde dua dan integral yang berguna untuk menunjang pada bab berikutnya.

Bab III berisi mengenai konsep dasar oskilasi yaitu dengan melihat ketidak-berhinggaan titik nol dari solusi.

Dalam bab ini juga dapat dilihat cara penentuan yang efektif apakah suatu persamaan differensial beroskilasi atau tidak. Dan dapat dilihat juga penerapannya.

Bab IV berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan yang diperoleh di atas.