

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan industri otomotif, manufaktur, dan konstruksi sangat cepat. Dalam proses produksi di industri-industri tersebut, pemilihan material yang sesuai sangatlah penting untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Material baja banyak digunakan dalam berbagai konstruksi mesin. Pemilihan logam seperti baja karbon banyak digunakan untuk bahan baku material dalam pembuatan komponen mesin seperti bogie kereta, roda gigi, poros, pasak, landasan, pegas (Sulistyo & Irfa'i, 2019). Salah satunya material baja SS400 yang merupakan jenis baja karbon yang memiliki kadar karbon rendah (*Low Carbon Steel*) yaitu dibawah 0,3 % dimana komposisi kimianya hanya terdapat *Carbon (C)*, *Manganese (Mn)*, *Silicon (Si)*, *Sulfur (S)* dan *Pospor (P)* dan biasanya digunakan untuk aplikasi struktur/konstruksi umum (*General Purpose Structural Steel*) misalnya pada konstruksi lambung kapal, pelat kapal laut, *oil tank* dll (Farhan dkk. 2019)

Pada berbagai komponen mesin dan konstruksi tersebut terdapat fenomena getaran yang disebabkan oleh banyak faktor. Getaran seringkali tidak diharapkan dalam banyak situasi karena dapat mengganggu kenyamanan, mengakibatkan ketidakakuratan, atau mengurangi kualitas kerja mesin dan peralatan. Bahkan dalam beberapa kasus, getaran dapat menyebabkan kerusakan pada struktur mesin itu sendiri. Struktur (mekanik) dapat mengalami resonansi, di mana deformasi signifikan dapat terjadi akibat gaya-gaya kecil, yang berpotensi menyebabkan kerusakan pada struktur tersebut. (Walunj Prashant dkk., 2015). Sebelum melakukan upaya untuk melakukan redaman pada getaran, terlebih dahulu perlu dilakukan identifikasi masalah dan analisis tentang jenis dan besaran getaran yang muncul (Sadiana, 2016).

Analisis getaran merupakan metode yang paling sering digunakan untuk mengetahui respon dinamis pada suatu struktur atau material. Perbedaan dalam karakteristik material dan keadaan sistem menghasilkan pola perpindahan getaran yang beragam dalam suatu sistem. Memahami pola-pola getaran ini penting untuk

menganalisis dan mengawasi kondisi getaran dalam mesin dan struktur rekayasa. Tujuan utama dari analisis getaran adalah untuk memahami dan menganalisis sumber, amplitudo, frekuensi, dan pola getaran yang mungkin terjadi dalam suatu sistem. Menurut Suryadi & Vetrano, (2018) dari analisis getaran maka akan didapat hasil berupa respon getaran yang dapat menjadi acuan terhadap kerusakan dari suatu sistem, sehingga dapat dilakukan tindak pencegahan.

Metode *Oberst Beam* (OBM) adalah teknik eksperimen standar untuk menentukan sifat elastis dan sifat redaman material sebagai fungsi dari frekuensi. Metode umum pengukuran redaman menggunakan balok kantilever bergetar juga disebut sebagai uji balok Oberst dalam standar ASTM E756. Teknik ini bergantung pada pengukuran Fungsi Tanggapan Frekuensi (*Frequency Response Functions*, FRFs) dari beberapa sampel yang dipersiapkan secara khusus. Dalam uji balok Oberst, balok berlapis serta balok homogen digunakan untuk mengidentifikasi sifat-sifat material (Ozer et al., 2019).

Setiap material mempunyai nilai frekuensi natural. Frekuensi natural merupakan sifat material yang ditentukan oleh massa dan kekakuannya. Frekuensi natural menjadi penting untuk diketahui untuk menghindari mesin struktur rekayasa digetarkan pada frekuensi tersebut. Karena Jika frekuensi getaran sama dengan frekuensi naturalnya maka akan menimbulkan getaran yang cukup besar/resonansi (Endriatno, 2022). Menurut Maulidya dan Rusli (2017) besarnya frekuensi natural suatu bahan yang bergetar secara transversal sangat dipengaruhi oleh modulus elastisitas bahan, dimensi/geometri (luas penampang, panjang), density, dan gaya aksi yang bekerja pada bahan. Menurut Wahyuni (2012) nilai frekuensi alami ini dapat digunakan sebagai pedoman apakah suatu struktur mengalami resonansi atau tidak. Suatu struktur akan mengalami resonansi apabila nilai frekuensi beban yang diterima struktur mendekati atau sama dengan frekuensi alaminya.

Keberadaan rasio redaman yang tepat adalah kunci untuk menghindari osilasi berlebihan yang berpotensi merusak dan mengganggu kinerja sistem. Rasio redaman juga memiliki hubungan langsung dengan frekuensi natural sistem. Menurut Huang (2022) rasio redaman adalah ukuran tanpa dimensi yang menggambarkan bagaimana osilasi dalam suatu sistem meredam setelah gangguan.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya belum terdapat penelitian yang menganalisis getaran pada material SS400 menggunakan metode Oberst. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk menganalisis getaran pada material balok SS400 dengan menggunakan metode Oberst. Data yang diperoleh akan dianalisis sesuai dengan standar ASTM E756-05 yang dimodifikasi untuk mendapatkan wawasan yang mendalam tentang perilaku material ini dalam merespons getaran.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah adalah bagaimana metode Oberst digunakan untuk menganalisis karakteristik dinamik material baja SS400 dan menentukan frekuensi natural serta rasio redamannya?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Distribusi massa pada material diasumsikan merata.
2. Penelitian ini fokus pada karakteristik dinamik material baja SS400.
3. Pengujian dilakukan dengan metode Oberst berdasarkan standar ASTM E756-05.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian adalah menganalisis karakteristik dinamik material baja SS400 menggunakan metode Oberst untuk menentukan frekuensi natural dan rasio redamannya.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Meningkatkan pemahaman tentang sifat dinamik material baja SS400.
2. Melengkapi data properties material baja SS40 yang dapat digunakan dalam pertimbangan pemilihan bahan.