

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kendaraan bermotor memiliki berbagai komponen yang berfungsi untuk meneruskan gaya dari mesin menuju roda seperti *engine gear* dan *rear gear*. Begitu juga dengan komponen mekanis lainnya yang dapat menyalurkan tenaga dengan putaran yang sangat tinggi dari mesin. Kemampuan komponen ini didukung oleh material baja AISI 1045 yang sering digunakan sebagai material pada komponen mesin seperti *gear*, kruk as, *connecting rod* (Agung dkk, 2023). Baja AISI 1045 tergolong dalam baja karbon sedang dengan kandungan karbon 0,42%-0,50%. Oleh karena itu, material ini banyak di manfaatkan pada industri pemesinan.

Di dalam sistem mesin, terdapat berbagai komponen mekanis yang digunakan. Komponen ini bekerja pada putaran tinggi dan saling terhubung dengan komponen lainnya. Oleh sebab itu, kerja yang dilakukan dapat menimbulkan getaran. Getaran adalah gerakan berosilasi dari sistem mekanis serta kondisi-kondisi dinamisnya (Tungga, 2017). Getaran yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan terjadinya resonansi. Resonansi adalah suatu kondisi ketika frekuensi eksitasi memiliki nilai yang mendekati atau sama dengan frekuensi natural sistem. Pada kondisi resonansi, sistem akan mengalami lonjakan amplitudo sehingga berakibat pada kebisingan, kegagalan kerja, dan kerusakan sistem.

Resonansi merupakan kondisi yang harus dihindari oleh sistem yang sedang bergetar. Salah satu langkah untuk menghindari resonansi yaitu dengan mengetahui karakteristik dinamik material yang meliputi frekuensi natural, rasio redaman, dan mode bentuk. Frekuensi natural merupakan frekuensi osilasi yang cenderung dimiliki suatu sistem ketika sistem dibiarkan bergetar tanpa adanya redaman (*damping*) (Wibawa, 2022). Setiap material memiliki frekuensi natural tersendiri, hal ini menunjukkan karakteristik dinamik yang berbeda pada setiap material. Bentuk pengendalian resonansi dapat dilakukan dengan pemberian redaman. Menurut Mevada dkk, (2016) redaman adalah fenomena di mana energi mekanik dihamburkan (biasanya diubah menjadi energi panas internal) dalam sistem dinamis.

Untuk mengetahui karakteristik pada getaran, memerlukan suatu metode yang tepat untuk terlebih dahulu dilakukan analisis. Menurut Nembhard dkk, (2015) analisis getaran adalah teknik yang paling umum untuk memantau dan mendiagnosis suatu sistem mekanis. Metode ini bertujuan untuk dan mengetahui karakteristik getaran seperti frekuensi, amplitudo, dan pola getaran. Ofrial dkk, (2017) melakukan analisis getaran komponen poros pada boiler dengan material nitronic 50 menggunakan simulasi numerik. Namun pembahasan hanya terbatas pada hasil frekuensi natural yang dapat menyebabkan kegagalan poros.

Metode Oberst Beam (OBM) merupakan salah satu model pengujian yang digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik getaran. Spesimen yang digunakan pada metode ini berupa balok homogen, lapis tunggal, lapis ganda, dan *sandwich* berdasarkan standar ASTM E-756. Konfigurasi pengujian dilakukan dengan menempatkan spesimen menggunakan tumpuan fix pada salah satu ujungnya. Untuk gaya eksitasi, metode ini dapat dikombinasikan dengan *exciter* berupa *impact hammer* atau *dynamic shaker*. Proses analisis memerlukan pengukuran FRF (*Frequency Response Functions*). Menurut Giurgiutiu dkk, (2022) FRF didefinisikan sebagai rasio antara respons dan eksitasi sebagai fungsi eksitasi.

Hidayat, (2015) melakukan penelitian tentang frekuensi pribadi dan rasio redaman dari material komposit serat karbon dan serat gelas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efek perlakuan panas terhadap karakteristik dinamik material spesimen uji. Metode yang digunakan yaitu *half-power bandwidth* berdasarkan standar ASTM E756-05.

Berdasarkan hasil studi literatur, sudah ada penelitian yang membahas tentang frekuensi natural dan rasio redaman pada material komponen mekanis. Namun belum ada yang mengidentifikasi karakteristik material Baja AISI 1045. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis frekuensi natural dan rasio redaman pada spesimen material AISI 1045. Penelitian dilaksanakan menggunakan metode oberst yang mengacu pada referensi standar ASTM E765-05 dengan menerapkan variasi penempatan akselerometer (*moving* akselerometer) serta alat yang digunakan yaitu *impact hammer*.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah adalah bagaimana metode Oberst digunakan untuk menganalisis karakteristik dinamik material baja AISI 1045 dan menentukan frekuensi natural serta rasio redaman?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini fokus pada karakteristik dinamik baja AISI 1045 yaitu frekuensi natural dan rasio redaman.
2. Distribusi massa pada material diasumsikan merata.
3. Pengujian dilakukan dengan metode oberst berdasarkan standar ASTM E756-05.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah mengetahui karakteristik dinamik material baja AISI 1045 menggunakan metode Oberst untuk menentukan frekuensi natural dan rasio redaman.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan tentang karakteristik dinamik material baja AISI 1045.
2. Memperoleh data hasil pengujian karakteristik dinamik material baja AISI 1045 sehingga dapat menjadi bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.