

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor bakar torak adalah mesin yang berfungsi untuk mengkonversikan energi termal dari pembakaran bahan bakar menjadi energi mekanis. Prinsip kerja motor bakar yaitu menggunakan energi kimia yang di konversikan ke energi termal, sehingga menimbulkan gerakan mekanik berupa gerakan translasi. Gerak translasi torak diubah menjadi gerak rotasi dengan cara meyabungkan torak dan poros engkol. Gerakan rotasi poros engkol di tumpu oleh bantalan (*Bearing*). Bantalan memiliki peranan penting dalam kinerja mesin. Salah satunya terdapat pada poros engkol vespa, apabila bantalan mengalami kerusakan maka kinerja poros engkol menjadi tidak seimbang yang mengakibatkan performa mesin akan menurun dan kerusakan menular pada komponen mesin lainnya, sehingga menyebabkan kerugian.

Menurut Girdhar (2004) salah satu cara yang efektif untuk mendeteksi awal gejala kerusakan mekanik, elektrikal pada peralatan adalah dengan menggunakan analisis getaran yang menjadi pilihan strategi *predictive maintenance* yang paling sering digunakan (Latuny, 2013). Teknik perawatan secara prediktif banyak di aplikasikan di dunia industri yang salah satunya adalah untuk *rotating equipment*. Teknik perawatan ini dapat mendeteksi jenis kerusakan pada suatu mesin tanpa menghentikan oprasi mesin tersebut dengan cara analisis getaran melalui identifikasi terhadap sinyal getaran yang dihasilkan. sinyal getaran tersebut diperoleh dengan melakukan pengukuran dengan alat ukur getaran. Setiap kerusakan mempunyai karakteristik getarannya sendiri. (Putra, dkk, 2016).

Untuk mencegah kerugian yang lebih besar perlu melakukan pencegahan sedini mungkin dengan cara memonitor kondisi bantalan dengan tujuan memberikan gambaran apakah kondisi bantalan tersebut masih dalam kondisi yang baik atau sudah mengalami cacat. Untuk mengetahui sebuah bantalan dalam kondisi baik atau sudah cacat dapat menggunakan pola getaran yang timbul dari mesin itu sendiri. Karena mesin yang tidak bekerja dengan baik dapat meningkatkan getaran mesin tersebut. *Predictive maintenace* merupakan cara terbaik dalam melakukan perawatan mesin, karena dapat memprediksi kapan waktu memperbaiki mesin. Analisis getaran merupakan metode yang efektif untuk mengetahui kondisi mesin dan

menanggulangi downtime yang tidak terjadwal. Metode ini memungkinkan untuk memantau kondisi mesin selama beroperasi

Suhardjono (2005) melakukan penelitian tentang bagaimana cara untuk mendeteksi kerusakan pada bantalan bola dengan mengukur karakteristik getarannya baik dalam domain waktu maupun domain frekuensi yang terjadi pada arah radial. Percobaan untuk mengetahui dan mempelajari spektrum getaran akibat kerusakan bantalan bola ini dilakukan pada mesin gerinda bangku dengan mengganti beberapa jenis bantalan yang sengaja dirusak. Analisis perbandingan sinyal getaran antara bantalan bola yang berkondisi baik (normal) dan yang dibuat cacat pada komponennya secara bertingkat sedemikian rupa sehingga dapat ditentukan jenis dan tingkat kerusakan bantalan bola tersebut.

Sukendi (2015) melakukan penelitian tentang bagaimana memprediksi kondisi *bearing* dengan menganalisa karakteristik getaran pada kondisi bearing normal dan kondisi bearing rusak dengan variasi putaran. Hasil pengolahan sinyal getaran menunjukkan indikasi bahwa bearing yang bagus, akan menghasilkan gelombang yang halus, selain itu juga tidak terlihat puncak amplitudo pada kisaran frekuensi tinggi. Sedangkan bearing yang mengalami kerusakan akan menghasilkan gelombang dengan amplitudo tinggi pada kisaran frekuensi tersebut. Ini merupakan indikasi pertama untuk mendeteksi adanya kerusakan pada bearing. Selanjutnya untuk menentukan jenis kerusakan bearing, kita bisa mencari amplitudo yang dominan pada daerah frekuensi masing-masing komponen bearing.

Aji (2007) melakukan penelitian tentang kerusakan bantalan bola, penelitian ini dilakukan pada mesin pompa sentrifugal. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan sinyal getaran bantalan baik dengan bantalan rusak. Metode yang digunakan adalah analisa frekuensi. Hasil penelitian menunjukkan cacat bantalan lintasan luar, amplitudo getaran yang dominan pada daerah frekuensi sebesar (197,5 Hz). Cacat bantalan lintasan dalam, amplitudo getaran yang dominan pada daerah frekuensi sebesar (435 Hz). Sedangkan kerusakan pada elemen bola, amplitudo getaran yang dominan pada daerah frekuensi sebesar (197,5 Hz).

Dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa analisis spektrum memiliki kelemahan yaitu tidak dapat mendeteksi dengan jelas amplitudo spektrum cacat bantalan, karena frekuensi tertutup oleh amplitudo dari frekuensi yang lain. Salah satu cara mengatasi kelemahan tersebut adalah menggunakan metode analisis envelope, Analisis envelope adalah metode yang difokuskan pada wilayah spektrum tinggi dengan menghilangkan spektrum

rendah dengan cara di filter menggunakan *high pass filter*. Sehingga dengan menghilangkan spektrum rendah dapat mempermudah proses analisa apakah terjadi kerusakan atau tidak.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengidentifikasi cacat bantalan lintasan luar menggunakan analisis domain waktu
2. Bagaimana mengidentifikasi frekuensi cacat lintasan luar menggunakan analisis Spektrum?
3. Bagaimana mengidentifikasi frekuensi cacat lintasan luar menggunakan analisis envelope?
4. Apakah analisis envelope lebih unggul dalam menganalisa kerusakan bearing bila dibandingkan dengan domain waktu, domain spektrum ?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini membahas kerusakan lintasan luar bantalan bola.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis envelope.
3. Penelitian ini hanya mencakup kerusakan lintasan luar bantalan bola.

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan analisis envelope untuk mendeteksi cacat awal bantalan pada poros engkol pada sepeda motor vespa 2 tak.

1.5 Manfaat

Dapat mengetahui kerusakan bantalan poros engkol pada sepeda motor secara dini sebelum terjadi kerusakan yang lebih parah.