

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu mesin pendukung dalam proses produksi di industri adalah *fan*. *Fan* adalah alat atau mesin yang digunakan untuk menghasilkan sebuah aliran pada fluida tertentu. *Fan* pada industri memiliki beberapa fungsi tergantung pada jenis *fan* itu sendiri yaitu digunakan pada sistem HVAC, pada proses pembakaran, proses pendinginan, pengering udara dan lain sebagainya. Oleh karena itu, *fan* menjadi salah satu komponen penting yang harus diperhatikan di sebuah industri.

Salah satu komponen pada *fan* yang memiliki peranan yang cukup penting dalam proses kerjanya adalah pada bantalan *fan* tersebut. Kerusakan pada komponen ini dapat menyebabkan penurunan performa dari *fan* secara signifikan bahkan mungkin *fan* tersebut sampai tidak dapat bekerja. Berhentinya kerja dari *fan* ini tentunya akan menyebabkan masalah dalam proses produksi pada suatu industri. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah metode monitoring yang dapat mengetahui kondisi bantalan *fan*. Salah satu metode tersebut adalah yang berbasis sinyal getaran.

Analisis getaran memiliki beberapa metode dalam penyelesaiannya, Kamiel, B. P dkk (2017) mendeteksi kerusakan pada bantalan bola pada pompa sentrifugal menggunakan metode *spectrum* getaran. Penelitian dilakukan dengan beberapa variasi kecepatan putar. Pada hasil *spectrum envelope*, puncak amplitudo pada frekuensi cacat bantalan terlihat jelas dan berbeda jauh dengan amplitudo frekuensi lain, hal ini hampir terjadi pada semua variasi kecepatan putar. Akan tetapi, pada hasil *spectrum* frekuensi puncak amplitudo pada frekuensi cacat bantalan hampir sama tingginya dengan amplitudo frekuensi lain walaupun tidak terjadi pada semua variasi percobaan.

Wahyudi dkk (2016) melakukan penelitian kerusakan bantalan menggunakan metode analisa getaran dengan *fast fourier transform*. Penelitian dilakukan pada cacat lintasan dalam, cacat lintasan luar serta *rolling element*. Pada

grafik FFT menunjukkan amplitudo tinggi yang berimpitan dengan frekuensi BPFO, BPFI dan BSF. Grafik tersebut jelas menunjukkan adanya cacat pada bantalan, akan tetapi amplitudo tinggi pada frekuensi lain pada grafik FFT masih terlihat cukup banyak.

Penelitian pada *exhaust fan* dengan mengamati getaran sebelum dan setelah dilakukan proses *maintenance*. Menurut Taplak dkk, (2016) penurunan besar amplitudo getaran pada bantalan *fan* tersebut terjadi secara signifikan yang hampir terjadi pada seluruh titik pengukuran getaran. Hal tersebut terlihat jelas pada hasil grafik spectrum. Metode yang sama juga digunakan oleh Kamiel, B. P dkk, (2018) yang menggunakan sebuah prototipe dari *fan* industri. Dari penelitian tersebut bahwa cacat buatan pada bantalan *fan* menghasilkan grafik *envelope* yang cukup baik mengidentifikasi kerusakan bantalan akan tetapi, pada grafik *spectrum* amplitudo frekuensi cacat berpotensi tertutup oleh amplitudo dari frekuensi noise dan komponen lain.

Satyam dkk (1994) menggunakan metode *cepstrum* untuk mendeteksi kerusakan bantalan pada kompresor yang dibandingkan dengan metode *spectrum*. Pada grafik hasil *cepstrum*, amplitudo dari frekuensi kerusakan terlihat lebih jelas jika dibandingkan dengan grafik *spectrum*. Metode *cepstrum* juga telah digunakan oleh Adhitya dan Amoghavarsha (2018) untuk mendeteksi cacat pada bantalan. Metode tersebut dapat mendeteksi dengan jelas cacat pada bantalan tersebut. Metode *cepstrum* juga telah diaplikasikan untuk mendeteksi kerusakan roda gigi. Menurut Morsy dan Achtenova (2015) *cepstrum* dapat memilah antara getaran periodik dan getaran yang tidak periodik sehingga memudahkan proses deteksi. Widodo dkk (2015) melakukan penelitian mendeteksi kerusakan roda gigi menggunakan analisis *cepstrum*. Analisis *cepstrum* tersebut dapat meningkatkan kualitas deteksi dari frekuensi *gearmesh* roda gigi.

Beberapa metode analisa getaran yang telah diuraikan diatas dapat mendeteksi kerusakan sebuah komponen mesin dengan baik. Namun demikian, untuk metode *spectrum* frekuensi dalam beberapa keadaan tidak dapat mendeteksi kerusakan dengan baik dikarenakan amplitudo dari frekuensi cacat tertutup oleh amplitudo tinggi dari frekuensi lain yang bersumber dari komponen mesin lain atau

dari *noise*. Metode *cepstrum* adalah metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi kerusakan secara akurat khususnya untuk mendeteksi kerusakan pada komponen mesin yang menghasilkan *harmonic* dan *sideband* yang kompleks dalam hal ini adalah bantalan. Penelitian menggunakan metode *cepstrum* untuk mendeteksi cacat pada bantalan *fan* industri jarang dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mendeteksi dan mengetahui kerusakan yang terjadi pada lintasan dalam sebuah bantalan yang ada pada sebuah *fan* menggunakan metode *cepstrum*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang rumusan yang sudah diuraikan diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana mendeteksi cacat pada bantalan bola lintasan dalam *fan* industri menggunakan metode *cepstrum*?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kecepatan putar motor diupayakan selalu konstan.
2. Pembebanan pada alat uji diasumsikan sama pada setiap perubahan waktu.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dihasilkan yaitu dapat mendeteksi cacat lintasan dalam bantalan bola pada *fan* industri menggunakan metode *cepstrum*.

1.5. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian yang akan dilakukan, diharapkan dapat menjadikan manfaat bagi banyak kalangan, diantaranya :

- Bagi IPTEK
Memberikan ilmu atau inovasi ide baru dalam dunia pendidikan khususnya pada bidang mekanika.
- Bagi Industri
Memberikan manfaat yang dapat mempermudah pengawasan bantalan pada sebuah *fan* dari kerusakan.

- Bagi masyarakat

Memberikan kemudahan untuk mengetahui gejala-gejala kerusakan *fan* yang ada pada rumah tangga.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan hasil penelitian ini menggunakan sebuah sistematika penulisan, sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah tujuan dan manfaat serta sistematika penulisan dari penelitian ini.

BAB II Dasar Teori dan Tinjauan Pustaka

Pada bab ini akan membahas tentang landasan teori dan pendukung terkait dengan penyusunan skripsi yang diambil dari kutipan buku serta literatur yang berkaitan tentang penyusunan penelitian ini.

BAB III Metode Penelitian

Pada bab ini berisi tentang rangkaian tahapan dari proses pengambilan data sinyal getaran dari *fan* sampai dengan memasukkan data yang didapat tersebut ke dalam komputer.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Membahas tentang hasil data sinyal getaran dari hasil penelitian yang dianalisa menggunakan metode *cepstrum* dengan software MATLAB.

BAB V Penutup

Berisi tentang kesimpulan setelah dilakukan penelitian dan saran-saran dari peneliti.

