

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Angin adalah salah satu energi yang masih banyak tersedia di alam. Energi angin merupakan energi yang ramah terhadap lingkungan untuk di konversi menjadi energi listrik. Energi angin akan dikonversikan menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau sering kita kenal dengan sebutan kincir angin.

Energi angin sangatlah potensial digunakan di wilayah Indonesia, karena sebagian besar wilayah Indonesia merupakan lautan. Akan tetapi ditengah pontesi yang sangat melimpah ini, Indonesia belum mampu memanfaatkannya energi angin secara penuh. Untuk memanfaatkan energi angin Najib Habibie, dkk (2011) melakukan penelitian tentang pemanfaatan potensi angin di wilayah Sulawesi dan Maluku. Penelitian yang dilakukan menggunakan data arah dan kecepatan angin harian periode (2003-2008), dari hasil penelitian tersebut didapatkan 4 daerah yang sangat berpotensi untuk dibangun pembangkit listrik, dengan rata-rata kecepatan angin mencapai 3455,8 – 11861,4 watt day/tahun.

Dalam proses pengkonversian menggunakan turbin angin, terdapat suatu mesin yang mendukung terjadinya pergerakan kincir angin agar tetap stabil dalam putarannya. Salah satunya gearbox, terdapat beberapa komponen seperti roda gigi, dan transmisi lainnya. Karena penggunaan dalam jangka waktu yang lama, maka diperlukan perawatan atau pemantauan jarak jauh menggunakan sinyal getaran pada gearbox khususnya rodagigi.

Dari berbagai metode deteksi yang sudah digunakan untuk mengetahui pencegahan terjadinya kerusakan roda gigi pada gearbox, Metode yang sering diterapkan biasanya menggunakan sinyal getaran, baik yang berbasis domain frekuensi maupun domain waktu.

Pribadi dkk (2014), sudah melakukan penelitian dan menerapkan sinyal getaran berbasis domain frekuensi. Berdasarkan analisis sinyal getaran yang sudah

dilakukan oleh peneliti menunjukkan bahwa putaran awal sudah banyak terlihat peningkatan amplitudo yang menandakan adanya indikasi suatu kerusakan yang terjadi pada roda gigi. Namun untuk pengujian ini cukup lama dan harus memakan waktu sampai 10 kali pengambilan data karena besarnya pengaruh *noise* yang ditimbulkan.

Jolliffe (1986) telah melakukan pengujian dengan metode lain yaitu dengan menggunakan metode PCA atau Principal Components Analysis, yang bertujuan untuk mengurangi dimensi data yang ada dengan mempertahankan sebanyak mungkin informasi dataset yang asli, sehingga akan semakin sedikit data, algoritma data mining akan semakin cepat, dan juga akurasi semakin tinggi. Penelitian yang sudah dilakukan oleh Pirra,dkk.(2011), melakukan penelitian mengenai deteksi kerusakan bantalan gearbox. Penelitian ini dilakukan pada bantalan dalam dengan variasi kerusakan 150, 250, dan 450 μm dan pada variasi putaran 18.000, 24.000, 30.000 rpm. Metode PCA diterapkan untuk mereduksi dan mengklasifikasi dengan menggunakan beberapa fitur ekstraksi statistik, yaitu Root Mean Square (RMS). Wen dan cheng (2014) melakukan penelitian dengan menggunakan metode PCA untuk mendeteksi cacat pada roda gigi dengan ekstraksi dalam domain waktu untuk mereduksi dan mengklarifikasi cacat roda gigi dan analisis data supaya lebih efektif pada putaran tinggi.

Pemantauan sinyal getaran merupakan salah satu metode yang sangat tepat digunakan dalam mendeteksi permasalahan tersebut. Karena dalam penelitian pemantauan sinyal getaran rodagigi masih minim dengan metode yang terdapat dalam jurnal sebelumnya, maka penulis ingin melakukan sebuah penelitian dengan menggunakan metode ICA. Dengan menggunakan metode *Independent Component Analysis* (ICA) dapat digunakan untuk menghitung secara implisit matriks campuran dari suatu sinyal sehingga kembali estimasi sinyal yang diinginkan. ICA adalah suatu teknik perhitungan statistik untuk menemukan berbagai faktor tersembunyi yang mendasari sekumpulan variabel random, pengukuran, atau sinyal-sinyal. Salah satu aplikasi metode ICA yaitu digunakan untuk memisahkan sinyal yang tercampur berasal dari sumber yang saling bebas statistik.

Metode ICA (Hayati, dkk. 2009) diterapkan untuk pemisahan sinyal suara mesin berputar yang pengujiannya dilakukan di PT Gresik Power Indonesia. Analisis yang dilakukan di lapangan dengan kondisi riil untuk mengetahui unjuk kerja metode ICA pada domain waktu dan frekuensi, dimana unjuk kerja ditunjukkan dengan nilai MSE (*Mean Square Error*). Metode ICA pada domain waktu dan domain frekuensi memperlihatkan unjuk kerja yang menurun. Namun dapat diketahui bahwa adanya pergeseran frekuensi antara frekuensi yang dihasilkan oleh akustik dan vibrasi.

Proses analisis yang menerapkan metode ICA dilakukan dengan cara memisahkan berbagai sumber suara mesin dari Microphone Array dengan metode Independent Component Analysis (ICA) untuk Deteksi Kerusakan (Atmaja, B.T, 2009). Getaran mesin mengakibatkan pola suara yang diemisikan mesin, dimana suara mesin satu akan bercampur dengan mesin lainnya. Berdasarkan hasil penelitian telah didapatkan pemisahan sinyal terbaik untuk Time-Domain ICA. Sinyal estimasi tersebut akan dianalisis untuk menentukan suatu kondisi kerusakan mesin berdasarkan pola frekuensi sesaatnya.

Dari beberapa uraian yang sudah digunakan dalam penelitian, belum terdapat penelitian tentang rodagigi dengan menggunakan metode ICA. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis mengusung tema tentang deteksi kerusakan suatu roda gigi pada turbin angin. Parameter yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis domain waktu dan frekuensi berbasis sinyal getaran dengan menggunakan metode *Independent Component Analysis* (ICA). Harapannya dengan menggunakan metode tersebut dapat mendeteksi kerusakan roda gigi dengan lebih tepat sehingga analisa yang dihasilkan dapat secara tepat mendeteksi kerusakan roda gigi pada kincir angin.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pentingnya peran roda gigi (gear) pada rangkaian kincir angin *horizontal axis wind turbine* seperti yang telah dijelaskan pada latar belakang di atas. Maka diperlukan metode untuk mendeteksi kerusakan roda gigi pada

rangkaian kincir angin *horizontal axis wind turbine*. Adapun rumusan masalah yang di dapat pada penelitian ini, yaitu:

Bagaimana menerapkan metode *Independent Component Analysis(ICA)* untuk mendeteksi cacat roda gigi pada system transmisi di turbin angin ?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini mengarah pada latar belakang dan permasalahan yang telah dirumuskan, maka dibuat batasan – batasan masalah guna membatasi ruang lingkup penelitian, antara lain :

- a. Penelitian ini hanya mendeteksi kerusakan pada jenis roda gigi lurus.
- b. Tidak membahas perancangan dan pembuatan kincir angin tipe *horizontal axis wind turbine*.
- c. Pengolahan data dari sinyal getaran dengan menggunakan MATLAB

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan yang dilakukan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

Mendeteksi cacat roda gigi pada sistem transmisi turbin angin menggunakan ICA

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

Memberikan alternatif deteksi cacat roda gigi menggunakan ICA berbasis sinyal getaran.