

INTISARI

Industri gas dan petrokimia mengolah minyak bumi dan gas alam menjadi produk yang berguna. Industri ini memiliki serangkaian proses yang melibatkan *rotating equipment* yang menjadi salah satu item kritis dalam menjaga keberlangsungan industri. Salah satu permasalahan pada *rotating equipment* adalah *rubbing*, salah satunya *intermittent rub*. *Predictive maintenance* menggunakan data vibrasi diperlukan untuk mengetahui gejala kerusakan yang terjadi pada peralatan, sehingga dapat melakukan penanganan lebih cepat. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan analisis karakteristik antara rotor yang mengalami *rubbing* dengan rotor yang tidak mengalami *rubbing* dan antara berbagai kemungkinan lokasi *rubbing* pada sistem rotor menggunakan data vibrasi.

Pengujian *rubbing* pada penelitian ini menggunakan rotor kit RK4. Pendekatan *rubbing* dilakukan menggunakan sistem rotor *single-disk* yang dikenai *screw* sebagai stator yang berperan dalam fenomena *rub*. Jarak *screw* yang digunakan 0,4 mm dengan material kuningan. Pengujian *rubbing* dilakukan dengan variasi tanpa *rub*, *rub* dekat *bearing inboard*, *rub* dekat *rotor mass inboard*, *rub* dekat *rotor mass outboard*, dan *rub* dekat *bearing outboard*. *Sensor proximity* digunakan pada penelitian ini, yaitu INB A, INB B, OTB A, dan OTB B. Data vibrasi diakuisisi dengan menggunakan ADRE 208 *Data Acquisition Interface Unit* dan diolah pada *software* ADRE 208.

Hasil pada penelitian ini didapatkan pada *Bode plot* bahwa karakteristik sistem rotor tanpa *rub* memiliki nilai *critical speed* yang mendekati *design* dengan *error* 1,77%. Sedangkan sistem rotor dengan *rub* mengalami pergeseran sedikit nilai *critical speed* sejauh 3,5%. Pada saat *rub*, amplitudo vibrasi akan tertahan pada lokasi terjadinya *rub*, sedangkan sisi yang berlawanan akan teramplifikasi. Pada *orbit plot* terlihat bahwa bentuk orbit akan pipih pada lokasi yang mengalami *rubbing* dan *circular* pada sisi yang teramplifikasi. Pada *SDI plot* juga terlihat bahwa ketika *rub*, vibrasi akan cenderung acak karena mengalami *bouncing* akibat *impact* oleh *rub*. Hasil pada penelitian ini, dapat digunakan sebagai referensi dalam melakukan *predictive maintenance* pada *rotating equipment* dengan *sensor proximity*.

Kata Kunci: *Bode Plot, Intermittent Rub, Orbit Plot, Predictive Maintenance, Sensor Proximity*

ABSTRACT

The gas and petrochemical industry processes crude oil and natural gas into useful products. This industry involves a series of processes, with rotating equipment being one of the critical components for maintaining operational continuity. One of the issues with rotating equipment is rubbing, specifically intermittent rub. Predictive maintenance using vibration data is crucial for identifying equipment malfunctions, enabling faster corrective actions. Therefore, this study analyses the characteristics of rotors experiencing rubbing versus non-rubbing rotors and examines the effects of rubbing at various possible locations on the rotor system using vibration data.

The rubbing tests in this study were conducted using an RK4 rotor kit. Rubbing was introduced through a single-disk rotor system, with a screw acting as the stator to simulate the rub phenomenon. The screw gap was set at 0.4 mm using brass material. Rubbing tests were carried out with variations: no rub, rub near the inboard bearing, rub near the inboard rotor mass, rub near the outboard rotor mass, and rub near the outboard bearing. Proximity sensors were used, specifically INB A, INB B, OTB A, and OTB B. Vibration data was acquired using the ADRE 208 Data Acquisition Interface Unit and processed using the ADRE 208 software.

The results showed that the rotor system without rubbing had a critical speed close to the design value, with an error of 1.77%. In contrast, the rotor system with rubbing experienced a slight shift in critical speed by 3.5%. During rubbing, the vibration amplitude was suppressed at the rubbing location, while the opposite side experienced amplification. The orbit plot indicated that the orbit shape was flattened at the rubbing location and circular at the amplified side. The SDI plot also showed that during rubbing, the vibration tended to be random due to bouncing caused by the rubbing impact. These findings can serve as a reference for predictive maintenance on rotating equipment using proximity sensors.

Keywords: Bode Plot, Intermittent Rub, Orbit Plot, Predictive Maintenance, Proximity Sensor