

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, kesimpulan yang dapat diambil untuk menjawab rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Mode kegagalan yang terjadi pada komponen mechanical seal di unit LOX *Tanker Fill Pump* PT Air Products Indonesia terutama berupa kebocoran seal yang disebabkan oleh keausan dan tergerusnya material *seal*. Kebocoran ini berdampak signifikan pada operasi, termasuk risiko keselamatan, kerugian finansial, dan dampak lingkungan.
2. Penilaian risiko menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) menunjukkan bahwa mode kegagalan kebocoran *mechanical seal* memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) sangat tinggi (576), sehingga menjadi prioritas utama dalam pengambilan keputusan dan strategi pemeliharaan berbasis risiko.

3. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh bahwa rekomendasi perbaikan terhadap kegagalan yang terjadi pada komponen *mechanical seal* di unit LOX tanker *fill pump* dapat ditentukan melalui analisis menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Hasil penilaian menunjukkan bahwa kebocoran pada *mechanical seal* merupakan mode kegagalan dengan tingkat risiko tertinggi. Faktor penyebab utamanya meliputi keausan komponen, ketidakseimbangan tekanan, dan kurang optimalnya inspeksi kondisi peralatan. Dengan demikian, rekomendasi perbaikan difokuskan pada peningkatan sistem pemeliharaan untuk mencegah terulangnya kegagalan serupa.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Mengadopsi metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) secara rutin dan terintegrasi dalam program pemeliharaan perusahaan, khususnya pada unit-unit kritis seperti *LOX Tanker Fill Pump*. Hal ini penting agar risiko kegagalan dapat terus dipantau, dianalisis, dan ditindaklanjuti dengan tepat sesuai perkembangan kondisi operasional.
2. Meningkatkan kapasitas sumber daya manusia dan teknologi pendukung melalui pelatihan khusus bagi tim pemeliharaan terkait penerapan FMEA dan penggunaan sistem monitoring berbasis sensor (getaran, suhu, kebocoran). Investasi ini akan membantu deteksi dini potensi kerusakan, memperbaiki strategi pemeliharaan, dan meningkatkan keandalan peralatan serta keselamatan kerja secara menyeluruh.
3. Berdasarkan hasil tersebut, disarankan agar perusahaan melakukan penggantian *mechanical seal* ke tipe *dry seal* yang lebih tahan terhadap kebocoran, menerapkan inspeksi rutin dengan interval yang sesuai data

historis kerusakan, serta memperkuat sistem *predictive maintenance* melalui pemasangan sensor pemantau kondisi. Selain itu, pelatihan bagi operator dan teknisi perlu ditingkatkan agar prosedur pemasangan dan perawatan *seal* dapat dilakukan secara benar dan konsisten, sehingga keandalan sistem pompa dapat terus terjaga.

