

## INTISARI

Proses pemurnian minyak bumi merupakan proses yang menggunakan kalor yang tinggi untuk memisahkan produk-produk dalam minyak bumi mentah. Sistem pemurnian minyak bumi perlu proses pendinginan berkala agar tidak terjadi malfungsi. Pada PT. Pertamina Plaju RU III digunakan pompa sentrifugal untuk mengalirkan air sungai dari Sungai Musi sebagai pendinginin sistem. Dalam operasionalnya, terjadi kegagalan pada *intermediate shaft* pompa P-61-221-C dan *drive shaft* pompa P-61-221-D. Kedua poros mengalami kegagalan berupa patah. Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah mencari jenis dari kegagalan, penyebab dari kegagalan, dan memberikan rekomendasi untuk mencegah kegagalan serupa terjadi kembali.

Metode penelitian yang dilakukan dimulai dengan mengonfirmasi material dari poros yaitu baja tahan karat martensitik M303. Pengujian material yang dilakukan antara lain uji komposisi kimia, uji tarik, uji impak, uji kekerasan, dan uji metalografi. Berikutnya adalah menentukan penyebab kegagalan melalui uji SEM, pengamatan fraktografi, dan analisis tegangan.

Berdasarkan pengujian dan pengamatan yang dilakukan, diketahui jenis kegagalan yang terjadi pada kedua poros adalah kegagalan fatik. Hal ini dikonfirmasi melalui adanya *initial crack* pada permukaan patah kedua poros. Penyebab kegagalan pada *intermediate shaft* adalah tegangan geser maksimum yang melebihi batas fatik, sementara pada *drive shaft* adalah adanya konsentrasi tegangan pada permukaan poros yang memiliki profil ulir. Rekomendasi untuk mencegah kegagalan serupa adalah melakukan desain ulang terutama pada profil seperti ulir dan alur pasak dan melakukan penelitian lebih lanjut atas material baja M303.

Kata kunci : pompa sentrifugal, poros, kegagalan fatik, baja tahan karat martensitik.

## **ABSTRACT**

Oil refinery is a process that uses very high heat to separate the products that was contained in crude oil. Crude oil refinery system needs cooling system to prevent malfunction due to the excessive heat produced. PT. Pertamina Plaju RU III uses centrifugal pumps to move river water from Sungai Musi as cooling water. During operation, the intermediate shaft of P-61-221-C pump and the drive shaft of P-61-221-D pump were fractured. The purpose of this research is to determine the type of failure, the cause of failure, and to give recommendantion to avoid the kind of failure in the future.

The research began by confirming the material of the shafts that was identified as martensitic stainless steel M303. The test that was conducted is chemical composition testing, tension testing, impact testing, hardness testing, and metallography testing. To identify the type of failure, the conducted testing were SEM testing, fractography observation, and stress analysis.

Results showed that the type of failed shafts (intermediate and drive shafts) was confirmed due to fatigue failure. This was indicated by the presence of initial crack, fatigue crack propagation, and final fracture on both surfaces of the shafts. The cause of failure on the intermediate shaft was due to high stress concentration at the sharp corner of keyway and the value of the maximum shear stress exceed that allowed value governed by strength limit. The cause of failure on the drive shaft was the stress concentration of the threaded profile. To prevent recurring failure in the future, it is recommended to evaluate the design of the shaft notably on the area that was susceptible to stress concentration like keyway and thread. Also, extended research to increase the limit strength of martensitic stainless steel M303 was needed.

**Keywords :** centrifugal pump, shaft, fatigue failure, martensitic stainless steel.