

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Seiring dengan berkembangnya teknologi dan peradaban manusia, kebutuhan terhadap energi mengalami peningkatan yang cukup tinggi. Untuk mencukupi kebutuhan-kebutuhan energi tersebut dibutuhkan suatu sumber energi yang dapat menghasilkan energi yang cukup besar. Energi nuklir merupakan salah satu jawaban untuk sumber energi efisien yang diharapkan akan mampu memenuhi kebutuhan energi manusia.

Di Indonesia telah dibangun tiga buah reaktor nuklir yang dimanfaatkan untuk penelitian, pelatihan maupun produksi isotop, tiga buah reaktor tersebut adalah reaktor serba guna GA Siwabessy di Serpong Tangerang, reaktor TRIGA 2000 di Bandung dan Reaktor Kartini yang berada di Yogyakarta. Ketiga reaktor tersebut yang berperan penting dalam perkembangan nuklir di Indonesia.

Reaktor kartini adalah reaktor paling kecil yang ada di Indonesia yaitu dengan daya 100 kW thermal. Reaktor Kartini beroperasi untuk keperluan penelitian dengan memanfaatkan fluk neutron yang dihasilkan dari reaksi fisi dalam teras reaktor tersebut. Disamping itu seringkali juga dioperasikan untuk keperluan praktikum dalam pelatihan operasi bagi para mahasiswa dari berbagai perguruan tinggi. Reaktor Kartini yang merupakan instalasi sebuah sistem peralatan besar, memiliki unit-unit peralatan utama dan peralatan-peralatan

pendukung operasi, yang dapat dikelompokkan menurut struktur, sistem dan komponen (SSK), sebagai berikut.

1. Sistem teras reaktor yang terdiri dari bahan bakar reaktor, batang kendali, komponen detektor yang tersusun dalam grid berkisi-kisi.
2. Sistem instrumentasi dan kendali reaktor, yang terletak di dalam ruang kendali reaktor.
3. Sistem pendingin reaktor yang merupakan salah satu bagian sistem keselamatan.
4. Sistem bantu, yang terdiri dari sistem ventilasi, sistem penanganan bahan bakar, sistem catu daya, sistem komunikasi dan sebagainya. (IAEA, 2005: 75)

Pengoperasian dari sebuah reaktor nuklir haruslah memperhatikan aspek keselamatan dan keamanan, baik keselamatan bagi pekerja radiasi, masyarakat, lingkungan maupun keselamatan dan keamanan peralatan sistemnya. Salah satu faktor yang sangat penting pada keselamatan pengoperasian reaktor adalah sistem pendinginan reaktor. Pada sistem ini terjadi aliran fluida primer dari reaktor (fluida yang mempunyai temperatur relatif lebih tinggi) ke dalam suatu penukar kalor (*heat exchanger*), sementara fluida yang relatif lebih dingin dialirkan dari menara pendingin berlawanan arah dengan fluida primer dari reaktor yang masuk ke dalam penukar kalor tersebut. Dengan nilai efektivitas yang tinggi akan diperoleh sistem pertukaran kalor yang sempurna, seperti yang diharapkan pada keselamatan pengoperasian reaktor.

Perangkat panas atau *Heat Exchanger* (HE) merupakan komponen penunjang yang berfungsi sebagai sarana pengalihan panas dari pendingin primer, yang menerima panas dari elemen bakar, untuk diberikan pada fluida pendingin yang lain (sekunder). Dengan sistem pengambilan panas tersebut maka integritas komponen teras akan selalu terjamin. Perangkat penukar panas (*Heat exchanger*) yang digunakan pertama kali adalah perangkat penukar panas (*Heat Exchanger*) tipe tabung (*tube*).

Dalam sistem pemeliharaan dan evaluasi pengujian terhadap efisiensi perangkat penukar panas (*Heat Exchanger*) yang meliputi distribusi suhu pada sistem pendingin yang melewati alat penukar panas (*Heat Exchanger*) tipe tabung, tekanan air pada sistem pendingin, dan manajemen sistem penuaan alat yang harus diperbaharui untuk pemeliharaan alat dan menjaga stabilitas suhu selama reaksi nuklir terjadi. Aktivitas ini dilakukan melalui pemeliharaan rutin ataupun tidak rutin sehingga kerusakan serta gangguan-gangguan terhadap efisiensi perangkat penukar panas (*Heat Exchanger*) dapat diminimalisir.

Untuk menguji tingkat kerusakan alat penukar panas (*Heat Exchanger*) perlu diadakan pengujian melalui data terkini seperti distribusi suhu pada aliran sistem pendingin primer dan sekunder, tekanan pada pipa pendingin, dan efisiensi penukar panas.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi permasalahan yang muncul sebagai berikut:

1. Sistem teras reaktor yang terdiri dari bahan bakar reaktor, batang kendali, komponen detektor yang tersusun dalam grid berkisi-kisi.
2. Sistem instrumentasi dan kendali reaktor, yang terletak di dalam ruang kendali reaktor.
3. Sistem pendingin reaktor yang merupakan salah satu bagian sistem keselamatan.
4. Sistem bantu, yang terdiri dari sistem ventilasi, sistem penanganan bahan bakar, sistem catu daya, sistem komunikasi dan sebagainya
5. Belum diketahui data koefisien perpindahan panas penukar panas (*Heat exchanger*) terkini sehingga menyebabkan kurangnya informasi mengenai penurunan fungsi dari alat tersebut.

## **C. Batasan Masalah**

Permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada analisis koefisien perpindahan panas perangkat penukar panas (*Heat Exchanger*) tipe tabung pada sistem pendingin Reaktor Kartini.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah disampaikan dimuka, maka dapat dirumuskan permasalahan yang diambil yaitu Berapa koefisien perpindahan panas perangkat penukar panas (*Heat Exchanger*) tipe tabung?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah memberikan data terkini koefisien perpindahan panas atau daya serap perangkat penukar panas (*Heat Exchanger*) tipe tabung pada sistem pendingin Reaktor Kartini.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi BATAN, penelitian ini dapat bermanfaat untuk memberikan informasi data terkini efisiensi penukar panas (*Heat Exchanger*) tipe tabung pada sistem pendingin reaktor Kartini guna mengurangi resiko kerja.
2. Bagi masyarakat umum, penelitian ini dapat di gunakan sebagai pengetahuan mengenai proses pemeliharaan dan evaluasi sistem pendingin.
3. Bagi mahasiswa, penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan kajian mengenai proses pendinginan pada reaktor Kartini dengan menggunakan penukar panas (*Heat Exchanger*) tipe tabung.