

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam menentukan parameter neutronik terutama koefisien reaktivitas teras perlu dilakukan secara eksperimen dan perhitungan dengan menggunakan program komputer yang sudah lazim digunakan di PRSG (Pusat Reaktor Serba Guna) Serpong, Tangerang Selatan, Banten. Banyak sekali parameter neutronik yang harus diperoleh untuk membuktikan bahwa nilai eksperimen sesuai dengan hasil perhitungan. Namun dalam kesempatan ini ditentukan parameter koefisien reaktivitas temperatur moderator dan bahan bakar pada kondisi *Hot Full Power* (HFP) teras reaktor RSG-GAS. Selama ini penentuan parameter koefisien reaktivitas dilakukan pada kondisi *Low Power*. Koefisien reaktivitas merupakan parameter yang sangat berhubungan erat dengan keselamatan operasi reaktor sehingga perlu ditentukan secara akurat. Koefisien reaktivitas ini juga ada pada saat reaktor dioperasikan pada daya rendah maupun dioperasikan pada daya tinggi. Beberapa peneliti di PRSG telah melakukan penelitian dan telah membuktikan bahwa nilai parameter koefisien reaktivitas pada *low power* adalah negatif sehingga sesuai dengan desain reaktor namun untuk *hot full power* juga perlu dibuktikan secara perhitungan. Parameter koefisien reaktivitas moderator dan bahan bakar juga merupakan parameter yang menunjukkan karakteristik teras reaktor RSG-GAS (Surbakti, 2017).

Reaktor dapat beroperasi dengan aman sesuai dengan desainnya, maka salah satu syaratnya adalah parameter neutronik teras tidak boleh melebihi nilai batasan maksimum yang telah ditetapkan dalam desain. Teras TWC (*Typikal Working Core*) adalah teras kerja yang mempunyai parameter neutronik yang tidak berubah secara signifikan. Namun parameter neutronik koefisien reaktivitas teras reaktor RSG-GAS pada kondisi *High Power* belum pernah ditentukan. Hal ini dilakukan untuk menambahkan parameter neutronik di dalam dokumen SAR (*Safety Analysis Report*). Dokumen ini merupakan dokumen hidup yang setiap saat bisa direvisi atau ditambahkan parameter neutronik yang sudah diperoleh dengan hasil eksperimen

maupun perhitungan. Dokumen ini dibutuhkan saat perpanjangan izin operasi ke Bapeten sebagai Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nasional (Setyawan, 2011).

Dalam penelitian ini akan dilakukan perhitungan parameter neutronik koefisien reaktivitas moderator dan bahan bakar pada teras teras RSG-GAS pada kondisi daya tinggi (*high power*). Perhitungan dilakukan pada Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy (RSG-GAS) pada teras TWC yang terdiri dari 40 bahan bakar silisida (U_3Si_2Al) dengan densitas uranium sebesar $2,96 \text{ g/cm}^3$ dan 8 batang kendali serta 8 absorber yang terbuat dari AgInCd. Program WIMSD-5B terdapat 69 kelompok energi neutron yang saat ini telah digunakan di PTKRN dan sudah memiliki nilai tampang lintang makroskopik elemen bahan bakar uranium silisida (Surbakti, 2007).

Teras RSG-GAS didesain menggunakan teras transisi I sampai VI, Teras VI merupakan teras penuh atau TWC (*Typical Working Core*). Pada setiap teras transisi dilakukan perhitungan maupun eksperimen untuk memperoleh besaran parameter neutronik yang akan memberikan informasi sebagai karakteristik teras menuju teras penuh dan reaktor dapat dioperasikan secara aman. Teras transisi I RSG-GAS mempunyai dimensi yang paling kecil yaitu 12 buah elemen bahan bakar standar (EB) dan 6 buah elemen bakar kendali (EK), yang disusun oleh bahan bakar segar sedangkan teras setimbang disusun oleh bahan bakar dengan fraksi bakar rerata teras pada awal siklus sebesar 23,8% untuk pola pergantian 6/1 (Suparlina, 2006).

Penelitian ini diharapkan mampu untuk menyediakan data neutronik reaktor RSG-GAS menggunakan program WIMSD-5B dan program komputer difusi neutron 2-dimensi BATAN-2DIFF dengan data nuklir ENDF-BVIII.0.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Besaran parameter neutronik koefisien reaktivitas temperatur moderator dan bahan bakar teras TWC RSG-GAS pada kondisi daya tinggi.
2. Perhitungan parameter neutronik koefisien reaktivitas teras TWC RSG-GAS dilakukan dengan program WIMSD-5B dan difusi neutron 2-dimensi BATAN-2DIFF.

3. Objek perhitungan adalah teras TWC RSG-GAS.
4. Elemen bahan bakar silisida (U_3Si_2/Al) dengan densitas uranium sebesar 2,96 g/cm^3 dan pengkayaan 19,75%.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menentukan parameter neutronik koefisien reaktivitas moderator teras TWC RSG-GAS pada daya tinggi dengan data nuklir ENDF-BVIII.0.
2. Bagaimana cara menentukan parameter neutronik koefisien reaktivitas bahan bakar teras TWC RSG-GAS pada daya tinggi dengan data nuklir ENDF-BVIII.0.

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini telah dilaksanakan di PTKRN (Pusat Teknologi dan Keselamatan Reaktor Nuklir), maka penulis mempunyai beberapa tujuan yang ingin dicapai. Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan parameter neutronik koefisien reaktivitas moderator teras TWC RSG-GAS pada daya tinggi dengan data nuklir ENDF-BVIII.0.
2. Menentukan parameter neutronik koefisien reaktivitas bahan bakar teras TWC RSG-GAS pada daya tinggi dengan data nuklir ENDF-BVIII.0.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah data hasil perhitungan dapat digunakan untuk merevisi dokumen SAR (*Safety Analysis Report*) dan PKB (Penilaian Keselamatan Berkala) RSG-GAS yang sangat dibutuhkan untuk mengajukan izin operasi pada tahap berikutnya.