

## DESAIN NEUTRONIKA KONVERSI ELEMEN BAKAR TIPE PLAT PADA TERAS TRIGA 2000 BANDUNG

Prasetyo Basuki<sup>1</sup>, Putranto Ilham Yazid<sup>1</sup>, Zaki Suud<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pusat Teknologi Nuklir Bahan dan Radiometri BATAN, Jalan Tamansari No.71 Bandung 40132  
<sup>2</sup>Program studi Fisika, FMIPA, Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha No. 10 Bandung 40132

### ABSTRAK

**DESAIN NEUTRONIKA KONVERSI ELEMEN BAKAR TIPE PLAT PADA TERAS TRIGA 2000 BANDUNG.** Penelitian ini menawarkan konversi elemen bakar reaktor TRIGA-2000 Bandung dari bentuk batang menjadi tipe plat, sebagai solusi dari masalah pengoperasian reaktor TRIGA-2000 Bandung saat ini. Untuk itu maka dilakukan kajian neutronik secara simulatif terhadap dua macam konfigurasi teras yang baru, yang meliputi perhitungan parameter kritikalitas dan manajemen teras. Kajian simulatif menggunakan MCNPX sebagai alat bantu perhitungan semua parameter neutroniknya. Dari dua konfigurasi teras dengan variasi posisi batang kendali, dipilih konfigurasi 2 yaitu konfigurasi dengan posisi batang kendali pada grid B-2, D-2, B-4, dan D-4 dengan penggunaan reflektor Be. Konfigurasi ini memberikan nilai reaktivitas core excess sebesar  $\$ 13,776$ , dan reaktivitas shutdown margin sebesar  $\$ -12,155$ , dengan jumlah elemen bakar pada konfigurasi awal teras sebanyak 18 buah. Pada pengujian one stuck rod criteria, konfigurasi awal dengan 18 elemen bakar masih cukup aman apabila terdapat satu buah batang kendali dari posisi grid manapun yang gagal jatuh, dimana batang kendali dengan reaktivitas terbesar yaitu di posisi D2 masih memberikan nilai reaktivitas sebesar  $\$ -0,7645$ . Pada pengujian manajemen teras, dengan mensimulasikan operasi selama 16 periode, didapatkan kondisi teras setimbang setelah periode operasi ke-2 dengan reaktivitas core excess rata-rata sebesar  $\$ 11,655$  pada daya 2 MW, dengan penggantian rata-rata elemen bakar per periode sebanyak 8 buah, dan panjang periode operasi rata-rata 440 hari. Fluks neutron yang mampu dicapai pada daya 2MW adalah sebesar  $5,76 \times 10^{13}$  s.d.  $6,62 \times 10^{13}$  neutron.cm<sup>-2</sup>.der<sup>-1</sup>.

Kata kunci : elemen bakar plat, kritikalitas, manajemen teras, teras setimbang, fluks neutron

### ABSTRACT

**NEUTRONIC DESIGN OF PLATE TYPE FUEL CONVERSION FORBANDUNG TRIGA-2000 REACTOR.** This research offers a fuel conversion from rod type to MTR-plate type for solving the operation problems engaged in Bandung TRIGA-200 Reactor. In this work, neutronic behaviour of the new core configurations are simulated, which include the calculation of criticality parameters and core management. Simulative studies are carried out by using MCNPX as a tool for the calculation of all the parameters. There are two core configurations varied in the position of the control rods. The configuration 2 is chosen as the best core configuration, in which the control rods are positioned on the grid B-2, D-2, B-4, and D-4. Also, Be reflector is installed surrounding the core. This configuration gives the value of core excess reactivity of  $\$ 13,776$ , and the shutdown margin reactivity of  $\$ -12,155$ , the number of fuel elements in the initial core configuration are 18 fuel assemblies. Considering stuck rod criteria, the initial configuration with 18 fuel elements is still pretty safe when one control rod from any grid position fails to function – in this configuration, control rod in position grid D2 has the biggest reactivity, still gives reactivity at  $\$ -0.7645$ . At the core management testing, reactor was simulated to operate during 16 periods at power 2 MW, and the core equilibrium condition is reached after 2<sup>nd</sup> periods with average core excess reactivity at  $\$ 11,655$ , with an average replacement fuel elements of 8 assemblies per period, and the length of the period of operation of an average 440 days. Neutron flux that can be achieved in 2MW power varies from  $5,76 \times 10^{13}$  to  $6,62 \times 10^{13}$  neutron.cm<sup>-2</sup>.sec<sup>-1</sup>.

**Keywords :** plate type fuel element, criticality, core management, core equilibrium, neutron flux