

**UJI KINERJA SET-UP AWAL SISTEM  
PROMPT GAMMA NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS (PGNAA)  
MENGUNAKAN SUMBER NEUTRON ISOTOPIK PuBe SEBAGAI  
PEMANFAATAN FASILITAS IRADIASI REAKTOR RISET KARTINI**

Fahma Roswita  
12/330374/TK/39548

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 25 September 2017  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

**INTISARI**

Perancangan dan pembuatan sistem *Prompt Gamma Neutron Activation Analysis* (PGNAA) dengan sumber neutron isotopik PuBe untuk pengujian *bulk sample* belum pernah dilakukan pada fasilitas iradiasi reaktor riset Kartini. Sumber neutron isotopik PuBe yang digunakan merupakan sumber neutron awal penggerak reaktor milik reaktor Kartini. Konsep dasar PGNAA adalah reaksi tangkapan neutron termal yang berasal dari interaksi antara neutron dengan inti/materi. Untuk mencapai keadaan yang stabil, inti selanjutnya akan memancarkan sinar gamma dengan energi yang spesifik. Sinar gamma pada teknik PGNAA diukur selama neutron mengiradiasi sampel.

Sebelum digunakan untuk uji kinerja teknik PGNAA, dilakukan pengukuran nilai fluks neutron sumber neutron PuBe yang berada dalam fasilitas iradiasi *bulk shielding pool*. Nilai fluks neutron termal terukur dari sumber neutron PuBe pada jarak 5 cm, 10 cm, 15 cm, dan 20 cm di dalam media air berturut-turut adalah  $1,3676 \times 10^4 \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ;  $6,832 \times 10^3 \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ;  $1,922 \times 10^3 \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ; dan  $1,4678 \times 10^3 \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ . Perancangan sistem *transport* sumber neutron isotopik memiliki laju dosis tertinggi sebesar 0,477 mSv dalam durasi 15 menit dengan pemindahan hanya dilakukan sekali seminggu. Perancangan sistem awal untuk teknik PGNAA memiliki dosis wilayah kerja pekerja radiasi sebesar  $1,098 \times 10^{-4} \text{ mSv/jam}$ . Nilai dosis keduanya memenuhi persyaratan nilai batas dosis BAPETEN sebesar 20 mSv/tahun atau  $2,283 \times 10^{-3} \text{ mSv/jam}$  dengan penyinaran maksimum yaitu 1 mSv/minggu.

Sistem PGNAA dengan sumber neutron isotopik PuBe pada fasilitas Reaktor Kartini dapat mengaktivasi sampel semen dengan cukup baik. Sampel yang diaktivasi dideteksi dengan detektor NaI(Tl). Hasil uji coba menggunakan sampel semen yang diaktivasi terdeteksi 4 puncak energi. Terdapat 2 puncak yang diindikasikan sebagai unsur mayor pada sampel semen yaitu unsur  $^{59}\text{Fe}$  dan  $^{28}\text{Al}$ . Pada puncak energi ketiga diindikasikan terdapat 2 unsur minor sampel semen yaitu  $^{63}\text{Zn}$  dan  $^{25}\text{Na}$ . Puncak energi keempat diindikasikan sebagai unsur minor pada sampel semen yaitu unsur  $^{56}\text{Mn}$ .

**Kata kunci** : PGNAA, neutron, gamma, PuBe, iradiasi, fluks neutron

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Syarip

Pembimbing Pendamping : Ir. Anung Muharini, MT.