

REVITALISASI MULTI CHANNEL ANALYZER GENIE-2000

Agus Sartono DS, A.Md., H. Setyo Wibowo, Rahmiati, Agus Sumarwan

ABSTRAK

REVITALISASI MULTI CHANNEL ANALYZER GENIE-2000. Telah dilakukan perbaikan pada alat *Multichannel Analyzer (MCA) Genie-2000* dengan detektor Nal(Tl). Prediksi awal diperoleh bahwa kemungkinan terdapat kerusakan pada sistem akuisisi Genie-2000 yang ditandai dengan macetnya sistem pada saat dipergunakan untuk analisis. Perbaikan dilakukan dengan mengganti beberapa komponen perangkat akuisisi, seperti harddrive dan penambahan kapasitas memori, dan penggantian OS. Setelah dilakukan perbaikan, digunakan untuk mencacah sumber standar Co-60, Cs-137, Eu-152, dan sumber U-238 dan U-235. Hasil pencacahan optimal diperoleh pada tegangan detektor 720 Volt didasarkan pada posisi puncak standar Cs-137 dengan tenaga 662 KeV, untuk sumber Co-60 dan Eu-152 puncak spektrum terjadi pergeseran. Pencacahan sumber U-238 dan U-235 menghasilkan *response* yang cukup baik secara kualitatif, tetapi untuk analisis pengkayaan tidak dapat dilakukan karena detektor Nal(Tl) tidak dirancang untuk analisis tersebut.

PENDAHULUAN

Salah satu metode analisis yang dipergunakan untuk menentukan kandungan suatu unsur dalam bahan adalah dengan cara aktivasi neutron. Sampel atau bahan yang akan dianalisis ditembak neutron sehingga unsur-unsur yang terdapat didalam bahan tersebut menjadi aktif dan setiap unsur yang ada di dalam sampel memancarkan sinar gamma yang spesifik. Sinar gamma yang dihasilkan kemudian dianalisis dengan menggunakan Spektrometri Sinar Gamma Salur Ganda atau lebih dikenal dengan *Multichannel Analyzer*.

Sinar gamma yang ditangkap oleh detektor kemudian dianalisis oleh perangkat spektrometri dan akan memunculkan spektrum dengan puncak-puncak yang akan menempati kanal-kanal tertentu sesuai dengan tenaganya dan memberikan intensitas yang berbeda sesuai dengan jumlah masing-masing unsur yang dikandungnya.

Pada umumnya bahan yang dianalisis dengan cara ini adalah bahan-bahan yang terbuat dari logam, tetapi tidak tertutup

kemungkinan bahan-bahan non logam juga dapat dianalisis dengan menggunakan cara ini.

Analisis sampel secara kualitatif menggunakan Spektrometri Gamma lebih mudah dan cepat, karena pada saat yang bersamaan dengan sekali pencacahan akan dapat diketahui lebih dari satu unsur yang terdapat dalam material sampel sesuai dengan yang dikandungnya.

PERMASALAHAN

MCA yang ada di Bidang Teknologi Bahan Bakar Reaktor Riset adalah MCA Genie-2000 dari Canberra. Saat ini peralatan tersebut tidak beroperasi secara optimal, sehingga perlu dilakukan penambahan atau penggantian komponen dan beberapa perbaikan terhadap sistem MCA.

PELACAKAN DAN PERBAIKAN

MCA Genie-2000 merupakan satu rangkaian alat yang terdiri dari :

- *Power Supply* tipe Dual HV 3125 positif dan negatif
- Detektor Nal(Tl) tipe 802-3
- *PreAmp* tipe 2007F
- *Amplifier* tipe 2026
- ADC tipe *AccuSpec MCA*
- Komputer akuisisi data dengan spesifikasi :
 - o Prosesor Pentium 166 MHz
 - o Memori Fisik 16 MB
 - o Kartu Grafis 1 MB
 - o Harddisk 6 GB
 - o Sistem akuisisi Genie-2000

Untuk melacak kerusakan dipergunakan detektor Nal(Tl) pada perangkat pencacahan. Pelacakan kerusakan dilakukan sebagai berikut :

1. Percobaan pencacahan sinar gamma standar.
Percobaan pencacahan dengan sinar gamma standar dengan menggunakan detektor Nal(Tl) pada tegangan kerja 700 volt memberikan respon dengan ditunjukkan munculnya spektrum pada monitor. Dengan hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem tersebut masih dapat bekerja dan tidak dilakukan perubahan atau penggantian terhadap perangkat kerasnya.
2. Analisis spektrum
Dari spektrum yang dihasilkan dilakukan analisis dengan memasukkan data kalibrasi energi dan efisiensi, kemudian dijalankan program kalibrasi tersebut dan komputer macet. Analisa penyebab macetnya program tersebut adalah kerusakan pada perangkat lunak yang dapat disebabkan antara lain kesalahan pada waktu instalasi atau terjadinya kehilangan file pendukung sistem akuisisi.
3. Sistem Operasi
MCA Genie-2000 menggunakan sistem operasi Microsoft Windows 98[®], secara umum sistem operasi ini dapat beroperasi secara normal dengan spesifikasi komputer di atas dan hasil pelacakan tidak ditemui adanya permasalahan..

4. Penambahan Memori dan Instalasi ulang sistem operasi
Dari memori yang terpasang sebesar 16 MB kemudian dilakukan penambahan memori sebesar 16 MB pada slot yang tersisa, sehingga total memori yang terpasang adalah 32 MB, untuk sistem operasi Microsoft Windows 98[®] memori sebesar ini sudah memadai. Kemudian dilakukan instal ulang, hasil yang didapat masih tetap seperti sebelumnya. Analisa kerusakan adalah sama dengan butir 2 di atas.

PEMBAHASAN

Microsoft Windows 98[®] adalah sistem operasi yang dapat mengenali secara otomatis perangkat keras yang terpasang apabila perangkat keras tersebut tersertifikasi oleh Microsoft. Sedangkan *AccuSpec Board* dari Canberra adalah perangkat keras tambahan yang tidak tersertifikasi oleh Microsoft, sehingga tidak secara langsung dapat dikenali. Untuk mengenali perangkat keras tersebut diperlukan perangkat lunak yang dapat diterima oleh sistem operasi Windows, sehingga perangkat keras tersebut dapat bekerja.

Penambahan perangkat akuisisi *AccuSpec MCA* sebelum dilakukan instalasi sistem operasi Microsoft Windows 98[®] dapat menyebabkan terjadinya konflik dalam sistem yang dapat menyebabkan sistem operasi tersebut cenderung tidak stabil dan macet. Hasil instalasi ulang sistem operasi Microsoft Windows 98[®] setelah dilakukan penambahan kapasitas memori menjadi 32 MB total tanpa perangkat akuisisi *AccuSpec MCA*, kemudian dilakukan pengujian kestabilan dan ketahanan komputer yang dipergunakan dengan cara dioperasikan selama kurang lebih 4 jam. Hasil pengamatan selama pengujian diperoleh komputer tersebut tidak mengalami masalah. Kemudian dipasang *AccuSpec MCA board* dari Canberra dan diinstal juga sistem akuisisi Genie-2000.

Pengujian dilanjutkan dengan menjalankan MCA Genie-2000 pada tegangan mulai dari 500 volt, maka spektrum sinar gamma yang tercah mulai tampak, hingga tegangan 800 volt. Hal ini dilakukan karena dari data spesifikasi detektor NaI(Tl) dapat beroperasi hingga tegangan maksimum 1000 volt.

Hasil pengujian dengan menggunakan sumber standar Cs-137 menunjukkan terjadi pergeseran puncak spektrum dari sinar gamma yang cukup signifikan pada setiap kenaikan tegangan 20 volt seperti yang ditunjukkan

pada Tabel 1. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa MCA tersebut mempunyai stabilisasi spektrum yang kurang bagus. Karena dengan kenaikan tegangan detektor seharusnya puncak dari spektrum tersebut tidak bergeser. Pada beberapa jenis MCA stabilisasi spektrum dilakukan secara manual, tetapi pada Genie-2000 stabilisasi spektrum dilakukan secara elektronis dalam *AccuSpec board* sehingga operator tidak dapat mengatur secara manual.

HV (volt)	Puncak (channel)	Energi (KeV)	HV (volt)	Puncak (channel)	Energi (KeV)	Keterangan
500	202	404	660	294	588	Sumber standar : Cs-137 Memory : 2014 dengan 2 KeV /channel Tegangan operasi yang mendekati adalah 720 Volt
520	212	424	680	308	616	
540	224	448	700	319	638	
560	236	472	720	332	664	
580	248	496	740	347	694	
600	269	538	760	356	712	
620	272	544	780	368	736	
640	283	566	800	383	766	

Tabel 1. Pengujian Detektor dengan sumber Cs-137

Dengan menggunakan sumber gamma standar Cs-137 untuk melakukan kalibrasi pada MCA Genie-2000, diperoleh bahwa tegangan operasi yang sesuai untuk detektor NaI(Tl) tersebut adalah pada tegangan 720 volt. Pada tegangan ini puncak spektrum gamma yang tercah akan menempati posisi yang mendekati energi sinar gamma dari CS-137 tersebut sebesar 662 KeV.

Setelah dilakukan pencacahan dengan sumber standar kemudian dilakukan analisis spektrum dan kalibrasi tenaga sehingga sistem MCA tersebut dapat digunakan untuk melakukan analisis bahan lainnya. Sebagai bahan percobaan dilakukan pencacahan sampel serbuk U_3O_8 deplesi. Dari hasil pencacahan yang dilakukan dan dilanjutkan dengan analisis spektrum diperoleh bahwa puncak energi

gamma dari Uranium sedikit bergeser lebih rendah dibandingkan referensinya.

Pengambilan data cacahan untuk waktu yang cukup lama juga tidak mengalami kendala terhadap kestabilan sistem operasi dan komputer selama suhu dan kelembaban ruangan masih cukup memadai untuk mendinginkan sistem. Bila suhu ruangan naik cukup tinggi untuk ukuran elektronik, maka sistem pendingin yang terdapat dalam sistem komputer tidak dapat mendinginkan perangkat utama yaitu prosesor yang dapat mengakibatkan komputer tersebut macet.

KESIMPULAN

Dari pengamatan dan pembahasan diperoleh kesimpulan :

1. Setelah dilakukan penambahan kapasitas memori pada sistem Akuisisi dan instalasi ulang, MCA Genie-2000 dapat dioperasikan untuk analisis pada tegangan sebesar 720 volt dengan menggunakan detektor NaI(Tl) yang didasarkan pada kalibrasi dengan standar Cs-137 dengan tenaga 662 KeV.
2. Kalibrasi tenaga dan energi perlu dilakukan setiap kali akan melakukan analisis dengan menggunakan sumber gamma standar, karena besarnya jumlah cacahan dipengaruhi oleh besarnya tegangan yang digunakan pada detektor dan jumlah radionuklida yang ada dalam sampel.
3. Stabilisasi spektrum dipengaruhi oleh lingkungan kerja dari MCA tersebut, karena perubahan suhu dan kelembaban akan mempengaruhi sistem elektronik yang cukup rentan terhadap perubahan tersebut sedangkan stabilisasi spektrum pada MCA Genie-2000 tidak dapat dilakukan secara manual.

DAFTAR PUSTAKA

1. Genie-2000 Operation, Canberra Industries, New York, 1997