

BAB III

METODOLOGI

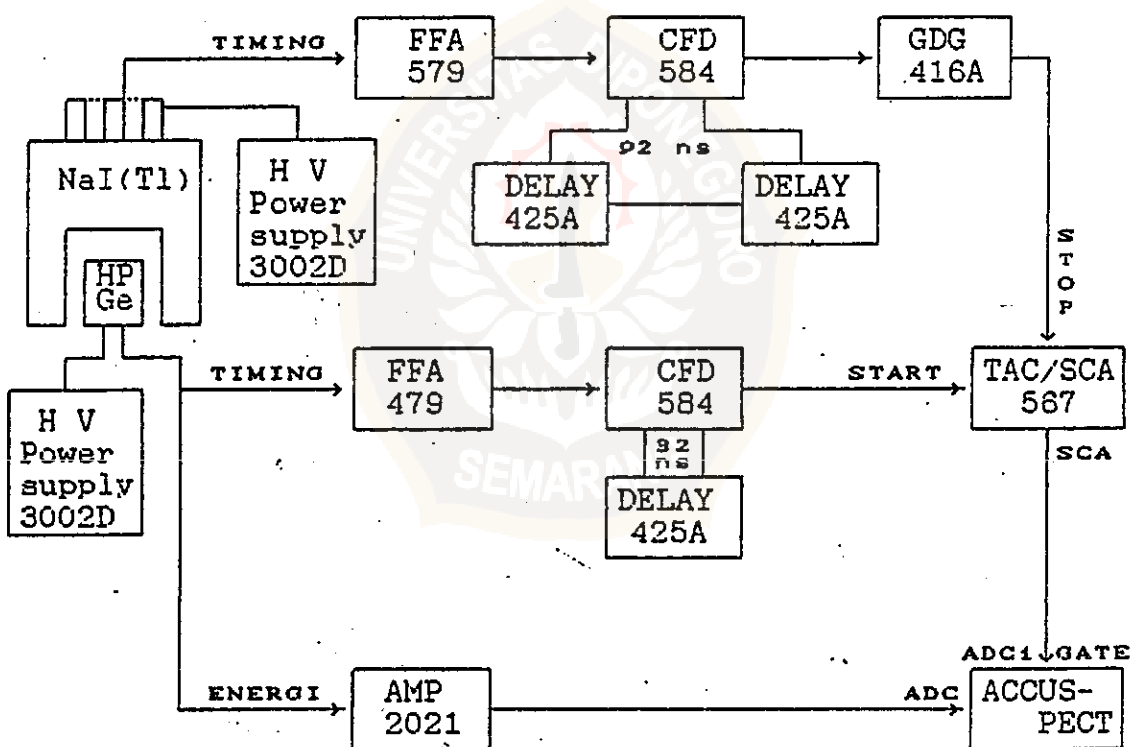
3.1. Deskripsi Alat

Sistem spektrometri latar rendah yang digunakan untuk pengukuran contoh-contoh lingkungan di Laboratorium Radioaktivitas Latar Rendah PPNY-BATAN menggunakan sistem antikoinidensi yang terdiri dari dua detektor yaitu detektor utama yang digunakan untuk analisis dan detektor NaI(Tl) jenis sumur dengan lima PMT (*Photo Multiplier Tube*) sebagai perisai aktif. Detektor HPGe dapat dikeluarkan-masukkan ke dalam sumur NaI(Tl). Cuplikan atau contoh-contoh yang akan diukur diletakkan diatas detektor HPGe. Kombinasi detektor HPGe-NaI(Tl) ini dimasukkan ke dalam perisai pasif yang terdiri dari bahan timbal (Pb) yang dilapisi dengan Cd dan Cu. Pulsa-pulsa yang keluar dari kedua detektor tersebut kemudian dicacah secara antikoinidensi. Dengan kombinasi kedua perisai tersebut (aktif dan pasif), diharapkan tingkat latar dapat ditekan serendah mungkin. Kombinasi ini juga disebut dengan *Sistem Supresi Compton*.

Peralatan spektrometer gamma terdiri dari dua detektor, beberapa unit rangkaian elektronik, dan sumber radiasi gamma. Gambar blok diagram elektroniknya dapat dilihat pada gambar 3.1. Perangkat spektrometri gamma ini terdiri atas :

1. Detektor HPGe model GEM-30185 dan detektor NaI(Tl)

2. Sumber tegangan tinggi model 31020D
3. Penguat awal model 2002 (untuk HPGe)
4. Penguat linier model 2021 (untuk HPGe)
5. Perangkat *timing*, yang terdiri atas :
 - a. Fast Filter Amplifier (FFA) type 579.
 - b. Constant Fraction Diskriminator (CFD) type 584
 - c. Delay 32 ns type 425A
 - d. Time to Amplitudo Converter (TAC)/SCA
 - e. Gate and Delay Generator (GDG)
6. *Accuspect* sebagai MCA



Gambar 3.1. Diagram elektronik sistem spektrometri gamma
latar rendah di LBC PPNY-BATAN

3.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Sampel IAEA-373 (Grass)
- b. Sampel IAEA-156 (Clover)
- c. Sumber radiasi standar
- d. Tempat sampel

3.3. PENGOPERASIAN SISTEM COMPTON SUPRESI

Pada pengoperasian sistem pencacahan ini , detektor memegang peranan yang penting. Detektor merupakan peralatan terdepan yang langsung bereaksi jika ada radiasi yang mengenainya.

Adanya cacah latar, baik yang disebabkan oleh radiasi sinar kosmis maupun sumber yang berasal dari materi yang ada di lingkungan sekitar sistem detektor merupakan permasalahan yang utama dalam pencacahan ini. Penggunaan perisai aktif dan pasif diharapkan mampu mereduksi cacah latar tersebut sampai seminimum mungkin.

Untuk dapat memahami prinsip kerja dari sistem Compton supresi ini, terlebih dahulu dapat dilihat alur diagram rangkaian pada gambar (3.1).

Pertama-tama ditinjau adanya suatu sumber radiasi yang masuk ke dalam detektor (baik detektor utama maupun detektor pelindung) . Selanjutnya kedua detektor tersebut menghasilkan pulsa setelah diproses oleh modul elektronik lainnya.

Untuk radiasi yang masuk ke dalam detektor dan

setelah terjadi berbagai macam reaksi di dalam detektor, akan menghasilkan besaran listrik dimana besaran listrik yang di hasilkan oleh detektor tersebut masih terlalu kecil untuk dapat diamati secara langsung. Oleh karena itu pulsa tersebut dilewatkan melalui penguat awal dan penguat linier agar didapat pulsa listrik yang dapat diamati, serta dapat mereduksi derau listrik yang biasanya dapat mempengaruhi pulsa selanjutnya. Untuk penguat awal dari detektor utama, selain masuk ke penguat linier (AMP 2021) yang selanjutnya masuk MCA, juga masuk kedalam analisator spektrum waktu atau penganalisa anti-compton buatan ORTEC.

Penganalisa anti-compton yang merupakan analisator spektrum waktu yang dapat menerima masukan dari dua macam detektor yaitu detektor utama HPGe dan detektor perisai aktif NaI(Tl). Kemudian sinyal keluaran detektor utama dan sinyal keluaran PMT detektor NaI(Tl) dipakai sebagai masukan analisator tersebut. Sinyal keluaran dari analisator itu kemudian masuk perangkat TAC (Time to Amplitudo Converter). Di dalam perangkat TAC/SCA ini terdapat mode koinsiden yang berfungsi hanya menghasilkan keluaran jika kedua masukannya adalah berada dalam waktu yang relatif sama. Oleh rangkaian koinsiden inilah pulsa dari detektor HPGe dan pulsa dari detektor NaI(Tl) yang waktunya sama, akan diloloskan oleh TAC.

Keluaran dari TAC yang dimasukkan ke masukan ADC-1 kemudian dijadikan *gate* untuk keluaran ADC yang berasal

dari Amplifier 2021. Didalam MCA, kedua masukan ini di olah dengan dengan prinsip antikoinnsiden. Karena masukan ADC berasal dari line energi detektor HPGe, maka spektrum yang terbentuk adalah mewakili pulsa keluaran hasil interaksi detektor HPGe dengan sinar gamma. Spektrum ini disebut spektrum normal, sedangkan keluaran ADC-1 yang diperkejakan secara antikoinnsiden antara keluaran ADC dengan keluaran TAC disebut spektrum supresi. (Sudarti, 1995)

3.4. TEKNIS PELAKSANAAN

Teknis pelaksanaan atau cara kerja pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan sampel (IAEA-156 dan IAEA-373) dalam wadahnya masing-masing ,kemudian di timbang masing-masing sampel tersebut.
2. Peralatan sistem Compton supresi disiapkan terutama pada bagian-bagian peralatan yang perlu di-set terlebih dahulu pada kondisi awal akan digunakan
3. Dilaku k an pencacahan dari masing-masing sampel (IAEA-156 dan IAEA-373) selama 23 jam.
4. Setelah dicacah masing-masing sampel tersebut dimasukkan ke dalam wadah yang besar, kemudian dikocok-kocok kurang lebih 10 menit. Setelah itu sampel dimasukkan ke dalam wadah semula yang kemudian ditimbang lagi. Sehingga di dapatkan berat sampel yang bervariasi.

5. Dilakukan pencacahan lagi terhadap sampel yang sudah di timbang tersebut. Langkah no.5 dan no.6 dilakukan sebanyak lima kali secara berurutan.
6. Hasil yang diperoleh dari pencacahan ini kemudian digunakan untuk mencari harga aktivitas dari masing-masing radionuklida yang terdapat dalam sampel.

