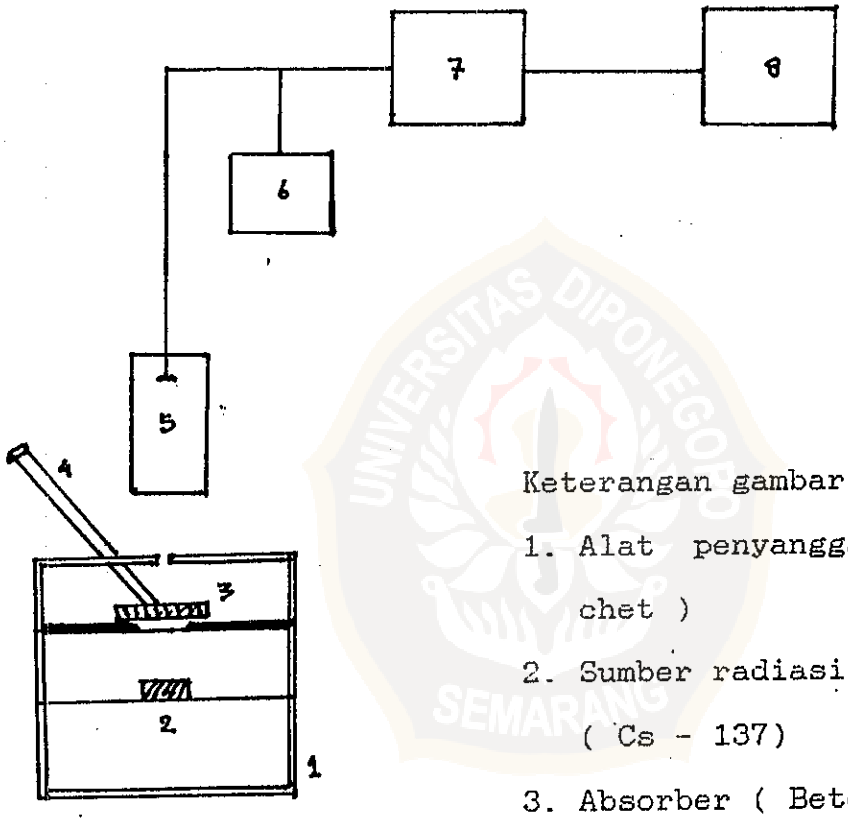
BAB III

METODLOGI PENELITIAN

3.1. Susunan Peralatan

Diagram Blok Susunan peralatan



Keterangan gambar :

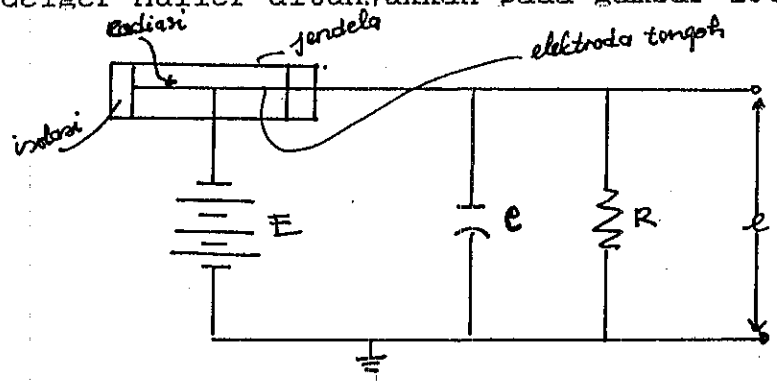
1. Alat penyangga (Planchet)
2. Sumber radiasi (Cs - 137)
3. Absorber (Beton)
4. Termometer
5. Detetktor Geiger Muller
6. Penyedia Tegangan Tinggi
7. Pencacah (Scaler)
8. Penentu Waktu (Timer)

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

3.2. Cara Kerja Peralatan

a. Detektor Geiger Muller[12)]

Susunan tabung silinder yang khas untuk tabung Geiger Muller ditunjukkan pada gambar 10.

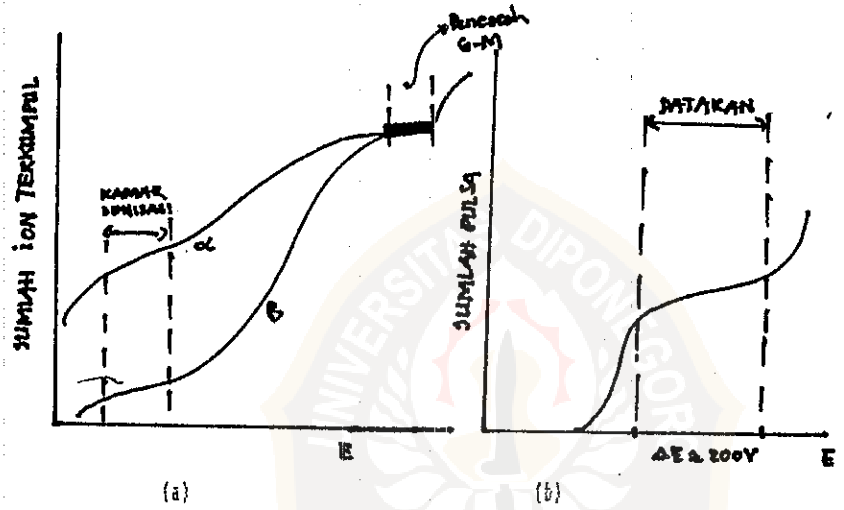


Gbr. 13. Susunan tabung silinder khas untuk pencacah Geiger Muller

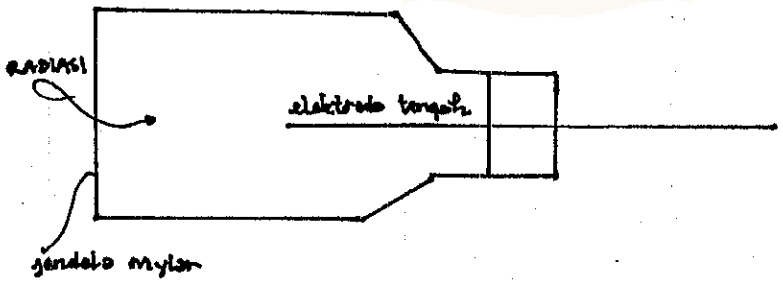
Sebagai anoda ialah kawat wolfram atau platina, sedang tabung silinder menjadi katoda dalam rangkaian itu. Tabung diisi dengan Argon, dan barangkali dengan sedikit campuran alkohol atau gas hidrokarbon. Tekanan gas sedikit berada di bawah tekanan atmosfir. Partikel pengion atau radiasi ditransmisikan melalui bahan katoda, atau suatu bahan jendela yang dipasang padanya, dan karena interaksi dengan molekul gas, maka gas itu terionisasi. Jika tegangan E cukup tinggi setiap aprtikel akan menghasilkan pulsa tegangan. Prestasi tabung itu dalam pencacahan ditunjukkan dalam gambar 11. Daerah dataran dalam gambar itu biasanya agak miring ke atas dengan laju 1 sampai 10 persen per 100 V. tabung itu harus dioperasikan pada daerah dataran, yang mempunyai lebar kira-kira 200 V untuk tabung-tabung komersial. Bila partikel itu menye-

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

menyebabkan pembuangan muatan atau pulsa, terdapat suatu tundaan waktu sebelum tabung itu dapat mendeteksi partikel lain dan mencatat pulsa lagi. Secara kasar, tundaan ini ialah waktu yang diperlukan untuk mengisi kembali muatan sistem anoda dan katoda, yaitu menetapkan suatu muatan- muatan baru di dalam gas itu. Laju pencacahan tab- ung G-M dibatasi oleh waktu tunda itu. Laju mak- simum pencacahan ialah di sekitar 10^4 cacah/detik.



Gbr. 14. (a) Cresiasi cacah sistem sebagai fungsi tegangan yang diberikan
(b) Perincian daerah cacah Geiger Muller



Gbr. 15. Konstruksi pencacah-Geiger jenis ujung

Tabung pencacah-Geiger jenis-ujung (end-type Geiger Counter) dapat dibuat seperti pada gambar

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

12. Tabung jenis ini digunakan untuk menghitung partikel-partikel α dan β dan sinar- berenergi rendah, jendela itu biasanya lembaran mika atau Mylar tipis.

b. Sumber Tegangan Tinggi

Sumber tegangan untuk detektor biasa disebut "High Voltage Bias Supply" (Sumber Tegangan Tinggi = STT). Dalam standart NIM (Nuclear Instrument Module) ini disepakat i oleh seluruh dunia untuk membuat modul-modul yang secara mekanik dan pemakaian sumber tegangan cocok satu dengan yang lain. Kerangka untuk menempatkan modul-modul alat elektronik disebut BIN. Karena itu sumber daya (SD) dengan kerangka standart BIN disebut NIMBIN. Dalam bingkai yang disebut BIN dilengkapi dengan SD standart NIM, terdapat lobang-lobang colok standarisasi, hingga cocok untuk modul modul apa saja menurut standart NIM. Sumber tegangan tinggi untuk detektor (STT) merupakan satu modul yang masuk dalam SD NIMBIN tersebut. Pengaturan sumber tegangan tinggi dengan petunjuk yang ada pada alat, digunakan untuk menentukan daerah " Plateu " yaitu daearah dimana seluruh volume detektor peka terhadap radiasi.

c. Penghitung Pulsa (Scaler)

Penghitung pulsa atau pencacah menunjukkan jumlah pulsa yang masuk dalam satu selangwaktu yang

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

dipilih. Perhitungan dapat dikontrol secara manual dengan memijit knop start, kemudian menghentikan perhitungan dengan memijit knop stop. Jika angka-angka telah dicatat, maka angka tersebut dapat dinolkan kembali dengan menekan knop reset. Jadi kontrol manual mempunyai urutan start, stop dan reset. Dapat juga selang waktu dihubungkan ke penentu waktu (Timer). Jika penghitung pulsa dihubungkan ke penentu waktu, maka start masih harus dipijit untuk memulainya, baru setelah waktu yang dipilih terjangkau, maka penghitung pulsa itu terhenti sendiri. Kemudian sebelum memulai penghitungan lagi, reest masih harus ditekan sebelum memulai knop reset.

Dalam berbagai keperluan seringkali start, stop dan reset diatur secara otomatis. Untuk itu penghitung pulsa selalu dilengkapi dengan otomatis, termasuk fasilitas jalur pencatat (printer) untuk mencatat angka pada kertas. Disamping penghitung pulsa biasa ada juga penghitung pulsa dengan presetcount. Artinya sesudah sekian hitungan yang dipilih, maka penghitung itu stop sendiri.

d. Penentu Waktu (Timer)[3)]

Ada tiga jenis penentu waktu, yaitu : mekanik, elektro-mekanik dan elektronik. Penentu waktu mekanik tidak lain ialah Stopwatch. Dengan melihat pada stopwatch maka strat dan stop penghitung pulsa

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

dilakukan secara manual.

Penentu waktu elektro-mekanik ialah stopwatch listrik. Dalam hal ini start dapat dilakukan secara manual, kemudian setelah selang waktu yang dipilih penentu waktu akan berhenti sendiri dan langsung menghentikan penghitung pulsa. Selang waktu yang dijangkau lebih cermat daripada stopwatch biasa.

Penentu waktu elektronik ialah yang paling cermat, karena menggunakan kristal quarts dalam osilator sebagai standart. Alat ini juga harus distart terlebih dahulu, baru kemudian setelah selang waktu yang ditentukan akan berhenti secara otomatis.

e. Termometer

Termometer yang dipakai pada eksperimen ini ialah termometer Celcius. Dengan menempelkan ujung termometer tersebut pada absorber, maka suhu absorber dapat diketahui. Penunjuk suhu yang dipakai dalam termometer ini adalah air raksa (Mercury). Setiap kali pencacahan suhu yang ditunjukkan harus segera dicatat bersamaan dengan mencatat hasil pencacahan.

3.3. Langkah-Langkah Penelitian

1) Membuat sampel beton sebagai absorber

a. Bahan-bahan yang digunakan adalah :

Semen (portland), agregat halus (pasir)

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

dan air.yang

b. Mencampur bahan-bahan berdasarkan perbandingan volume. Dalam hal ini yang perlu diperhatikan ialah :

- Kepadatan waktu menakar pasir mempengaruhi perbandingan.
- Ketepatan pengukuran

Adapun kadar perbandingan semen-pasor yang dijadikan sampel dalam eksperimen ini adalah: 1 : 1; 1 : 2 (standart); 1 : 3; 1 : 4 dan 2 : 1.

c. Pemasangan atau pencetakan sampel beton

- Campuran antara semen dengan pasir harus benar-benar merata, baru kemudian diberi air.
- Air yang digunakan pada setiap pembuatan sampel kadarnya sama.
- Pemadatan :

  Rongga-rongga udara akan mempengaruhi kemampuan beton dalam menyerap radiasi.
- Keadaan cuaca sangat mempengaruhi, baik selama mencetak maupun merawat.
- Sampel yang digunakan harus benar-benar sudah mengering dan mengeras. Perawatan sampel dilakukan selama 7 hari setelah pencetakan.

2) Pengukuramn masaa jenis sampel

a. Massa sampel

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Massa sampel diketahui dengan cara menimbang sampel tersebut dengan alat timbangan elektronik yang telah tersedia di Laboratorium Fisika Dasar. Skala terkecil dari alat timbangan tersebut adalah 0,1 gram.

b. Volume Sampel

Pengukuran panjang, lebar dan tebal beton digunakan jangka sorong. Masing-masing dilakukan lima ali pengukuran. Dari hasil pengukuran tersebut dapat dicari volumenya.

Dengan diketahuinya massa dan volume sampel, maka massa jenis dapat dihitung.

3) Cara pemanasan dan pendinginan sampel

a. Dalam pemanasan sampel, dilakukan dengan cara memanggang sampel tersebut di atas kompor gas yang dilapisi seng. Pemanasan diilakukan kira-kira selama 20 menit. Suhu ditunjukkan oleh termometer yang ditempelkan pada sampel tersebut.

b. Pendinginan sampel dilakukan dengan cara, sampel yang telah dibungkus rapat dengan plastik ditimbuni dengan es batu dan diletakkan di dalam freezer. Pendinginan dilakukan selama kira-kira satu jam. Suhu sampel yang telah didinginkan ditunjukkan dengan termometer yang ditempelkan.

4) Pencacahan

Pencacahan dilakukan dengan alat pencacah

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Geiger Muller dengan operasional (V_{op} = 540 V, dan waktu setiap pencacahan (Counting time) = 10 detik.

a. Pencacahan sumber radiasi.

- Pencacahan sumber tanpa absorber (sampel). Sumber radiasi diletakkan pada alat penyangga yang telah disediakan dan tegak lurus dengan detektor. Pencacahan dilakukan sebanyak 100 kali.
- Pencacahan sumber dengan absorber pada suhu kamar.

  Absorber diletakkan pada tempat yang telah disediakan, sehingga sumber, absorber dan detektor satu garis. Pencacahan juga dilakukan 100 kali.
- Pencacahan sumber dengan absorber yang dipanasi.

  Absorber yang telah dipanasi diletakkan pada tempat yang telah disediakan, kemudian pencacahan dilakukan. Setiap kali mencatat hasil pencacahan, suhu absorber yang ditunjukkan termometer juga dicatat. Pencacahan dilakukan lebih dari 200 kali, karena mengikuti perubahan absorber yang berubah suhunya karena pemakaian panas. Dari hasil pencacahan tersebut kemudian dikelompokkan menjadi 2 bagian masing-

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

masing bagian terdiri dari 100 kali hasil pencacahan dengan masing-masing suhu yang ditunjukkan.

- Pencacahan sumber dengan absorber yang didinginkan. Absorber yang telah didinginkan dimasukkan pada Planchet sehingga segaris dengan sumber dan detektor. Pencatatan dilakukan 100 kali, karena perubahan suhu hasil pendinginan dengan suhu kamar tidak begitu besar. Setiap kali hasil pencacahan dicatat, suhu absorber yang ditunjukkan oleh termometer juga dicatat.

b. Pencacahan latar atau back ground

Pencacahan latar dilakukan setelah pencacahan sumber radiasi. Pencacahan latar tanpa absorber dilakukan setelah pencacahan sumber tanpa absorber. Pencacahan latar denga absorber, baik absorber pada suhu kamar, absorber yang dipanasi, maupun absorber yang didinginkan. Masing-masing pencacahan latar dilakukan 100 kali.

Pencacahan seperti di atas, tidak lain hanya sekedar menghitung jumlah pilsa yang diakibatkan oleh suatu radiasi. Jadi pencacahan tidak lain hanya menghitung intensitas radiasi.

Pada pencacahan ini, digunakan tegangan operasional (V_p) = 540 V, dimana pada tegangan ini

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

tabung detektor sudah berada pada daerah plateau. Sedangkan Counting Time 10 detik, karena untuk mengikutiperubahan suhu yang absorber yang mengalami pemuaian atau emisi panas yang begitu cepat. Setiap kali pencacahan dilakukan sebanyak 100 kali atau lebih, ini dimaksudkan agar hasil cacah rata-rata lebih mendekati ketepatan, karena setiap kali pencacahan tidak selalu sama. disamping itu juga disebabkan karena Counting Time-nya cukup pendek.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)