

RANCANG BANGUN MEKANIK UNTUK PENEMPATAN SISTEM DETEKTOR GM PADA PERALATAN PENDETEKSI VIRUS FLU BURUNG

Rahmat¹, Budi Santoso¹, Krismawan¹, Abdul Jalil¹
¹Pusat Rekayasa Perangkat Nuklir – Badan Tenaga Nuklir Nasional
Kawasan puspipetek serpong tanggerang – Banten

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MEKANIK UNTUK PENEMPATAN SISTEM DETEKTOR GM PADA PERALATAN PENDETEKSI VIRUS FLU BURUNG. Sistem mekanik untuk menempatkan detektor GM pada penedeteksian flu burung telah di buat. Persyaratan disain dibuat bertujuan untuk melindungi sistem detektor dari akibat benturan, mudah dibawa, mudah dibuka -pasang. Sistem mekanik untuk sistem detektor terdiri atas beberapa bagian elemen mekanik seperti, konektor, kabel, pemegang, casing, rumah detektor, penutup detektor. Bahan mekanik dipilih dari bahan yang menyerap sedikit intensitas radiasi gamma sehingga sistem deteksi memberikan cacahan yang optimal. Perancangan diharapkan menjadi peralatan yang handal, mudah dan murah untuk dioperasikan serta difabrikasikan.

Kata kunci : Perancangan, Mekanik, Detektor.

ABSTRACT

A MECHANICAL DESIGN FOR POSITIONING OF GM DETECTOR FOR SYSTEM OF AVIAN FLU VIRUS DETECTION EQUIPMENT. Mechanical design for positioning of GM detector system has been done. It is used for avian flu detection equipment. The requirements for the design are to protect detection system against shock, portable, and easy to maintain. The mechanical system consists of connectors, cable assemblies, holders, casing, housing and detectors cover. The selected material should have small gamma radiation absorption property in order to give optimum counts for the detector. The design result should give a system that is easy to operate, cheap and easy to assemble.

Keywords: design, mechanic, detector.

1. PENDAHULUAN

Sistem deteksi merupakan bagian yang sangat penting dari sebuah sistem perangkat aplikasi dalam industri nuklir. Sistem deteksi terdiri atas bagian detector, pre amplifier, amplifier dan counter. Biasanya semua bagian sistem deteksi dimasukkan dalam satu casing atau terpisah. Tulisan ini akan membahas rancang bangun sistem mekanik untuk sistem deteksi radiasi gamma menggunakan detector GM tipe LND 7314. Detektor GM ini akan dipisahkan tersendiri dengan bagian lain seperti pre amplifier, amplifier, timer dan counter. Untuk melindungi detector GM dari kerusakan maka detector ini ditempatkan dalam sebuah box atau casing. Untuk meletakkan detector GM didalam box atau casing sedemikian

rupa maka akan dibuat rancang bangun sistem mekanik casing/pelindung detektor GM yang nantinya akan dipakai dalam sistem aplikasi deteksi keberadaan virus flu burung (H5N)

Rancangan perangkat ini diharapkan dapat mewujudkan alat pendeteksi virus flu burung yang murah sehingga semakin banyak rumah sakit yang dapat melakukan pelayanan ini.^[1]

Pada saat ini tahun 2010 Pusat Rekayasa Perangkat Nuklir (PRPN)–BATAN sedang melakukan penelitian dan pengembangan perekayasaan rancangan perangkat pendeteksi virus flu burung dalam tubuh pasien.

2. DASAR TEORI

Detektor merupakan suatu bahan yang peka atau sensitif terhadap

radiasi yang bila dikenai radiasi akan menghasilkan suatu tanggapan. Setiap jenis radiasi mempunyai cara interaksi yang berbeda-beda sehingga suatu bahan yang sensitif terhadap suatu jenis radiasi belum tentu sensitif terhadap jenis radiasi yang lain. Sebagai contoh, detektor radiasi Gamma belum tentu dapat mendeteksi radiasi neutron.

Sebenarnya terdapat banyak jenis detektor, Makalah/tulisan ini membahas jenis detektor yang digunakan untuk mengukur radiasi gamma yaitu jenis detektor Geiger Muller.

2.1. DETEKTOR GEIGER MULLER (GM)

Detektor Geiger Muller (GM) adalah detektor yang dapat menangkap radiasi gamma yang sangat banyak hingga mencapai nilai saturasinya, sehingga pulsanya relatif tinggi dan tidak memerlukan penguat pulsa lagi. Kerugian utama dari detektor ini ialah tidak dapat membedakan energi radiasi yang memasukinya, karena berapapun energinya jumlah ion yang dihasilkannya sama dengan nilai saturasinya. Detektor ini merupakan detektor yang paling sering digunakan karena dari segi elektronik sangat sederhana, tidak perlu menggunakan rangkaian penguat. Sebagian besar peralatan ukur proteksi radiasi terbuat dari detektor Geiger Muller.

Secara umum detektor Geiger Muller mempunyai keunggulan pada konstruksinya yang sederhana oleh karena itu, detektor ini menjadi pilihan utama untuk digunakan pada alat ukur yang bersifat *portable* seperti alat ukur proteksi radiasi. karena bahan detektor yang digunakan merupakan gas maka sensitivitasnya rendah, sehingga effisiensinya kurang baik, yang merupakan salah satu kekurangan detektor ini.^[2]

2.2. PENAHAN RADIASI

Radiasi gamma merupakan jenis radiasi yang mempunyai daya tembus

sangat besar dan tidak dapat dihentikan sepenuhnya. Setiap pancaran radiasi gamma yang mengenai suatu bahan akan berinteraksi dengan bahan tersebut sehingga sebagian dari intensitasnya akan terserap dan sebagian lagi diteruskan. Perbandingan intensitas pancaran yang datang dan intensitas yang masih diteruskan tergantung pada tebal bahan, jenis bahan dan energy radiasi gamma. Sebagaimana ditunjukkan dalam persamaan (1).

$$I = I_0 e^{-\mu x} \quad (1)$$

Dengan :

I adalah intensitas setelah melewati perisai radiasi

I_0 adalah intensitas awal

μ adalah koefisien serapan material perisai dan

x adalah tebal perisai

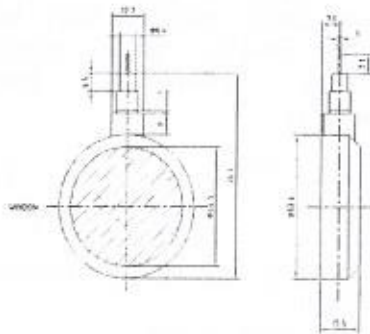
Bila intensitas radiasi *gamma* yang diteruskan atau yang dapat menembus suatu bahan penahan radiasi dengan tebal-tebal tertentu digambarkan dalam suatu grafik maka akan diperoleh penurunan (atenuasi) intensitas radiasi terhadap perubahan tebal bahan untuk bahan A dan bahan B berbeda. Tebal Paro (HVL) didefinisikan sebagai tebal bahan yang dapat menyerap 50% (setengah) intensitas radiasi yang mengenainya sehingga intensitas yang diteruskan tinggal setengah intensitas mula-mula. Dari kejadian di atas dapat disimpulkan bahwa HVL bahan B lebih tipis dari pada HVL bahan A.^[3] Perhitungan dari persamaan (1) menjadi pertimbangan untuk rancang bangun ketebalan dan jenis bahan casing/box untuk detector GM tersebut.

3. BAHAN DAN ALAT.

- a) Bahan : Teflon, PVC, besi SS, Pb, flexi glass, konektor jenis BNC dan kabel RG50.
- b) Peralatan : Software AutoCad 2007, mesin bubut, mesin bor, mesin potong, tool mekanik.

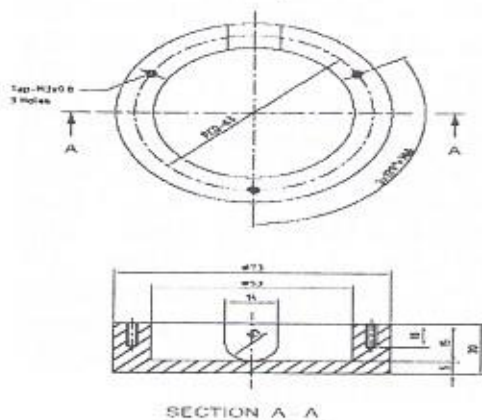
4. HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1. PERANCANGAN GAMBAR

Kegiatan diawali dengan mempelajari data teknis detektor yang akan digunakan. Gambar rancang bangun sistem mekanik deteksi virus flu burung disusun menggunakan software *Autocad2007*.

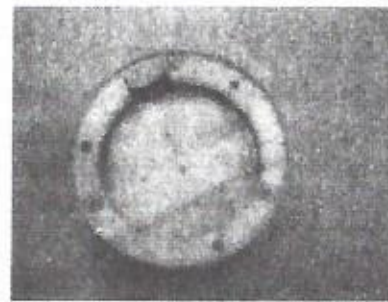


Gambar 1. Gambar teknik dari detektor GM type LND 7314 [4]

Gambar 1 merupakan data teknik detector GM tipe LND 7314 yang menjadi acuan dalam rancangan. Data tersebut digunakan untuk menentukan bentuk dan ukuran sistem mekanik deteksi virus flu burung.

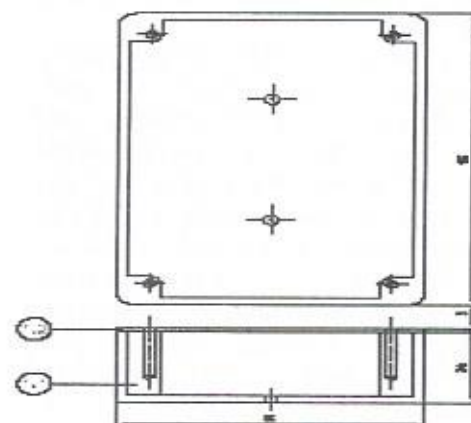


Gambar 2. Desain rumah detector



Gambar 3. Hasil pembuatan rumah detector

Gambar 2 menunjukkan desain mekanik rumah detektor Geiger Muller. Rumah detektor adalah sebagai tempat kedudukan detektor agar posisinya tetap tidak bergerak atau bergeser. Rumah detektor dapat membantu mengarahkan proses pendeteksian sumber radiasi (Gambar rinci pada lampiran1). Desain mekaniknya menyerupai bentuk asli detektor yaitu bentuk bulat. Bahan rumah detektor terbuat dari teflon dengan ukuran dimensi $\phi 73$ mm x 21 mm. Detektor ditempatkan pada rumahnya sehingga rumah ini dapat diatur posisinya sesuai dengan keperluan. Desain rumah ditunjukkan dalam gambar 2. Rumah ini dilengkapi dengan tutup rumah detektor. Tutup rumah di desain dari bahan fleksi glass dengan ukuran $\phi 73$ mm x 5 mm, gambar rincinya ditunjukkan pada lampiran 2.



Gambar 4. Desain casing

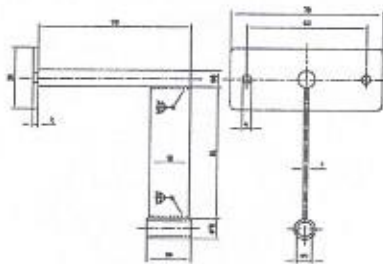


Gambar 5. Hasil pembuatan casing detektor

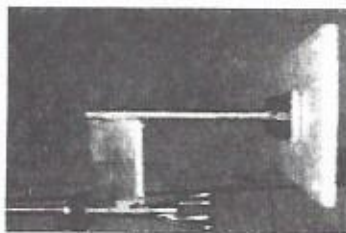
Rumah detektor dimasukkan ke dalam casing supaya dapat diatur posisinya. Desain casing mengacu pada rumah detektor dan tutup. Gambar 4 menunjukkan desain casing terbuat dari bahan PVC, dengan bentuk persegi yang terdiri dari :

- a) . Casing (gambar rinci pada lampiran 3) dibuat dengan bahan PVC berukuran 30 mm x 85 mm x 125 mm.
- b) . Penutup (gambar rinci pada lampiran 4) dibuat dengan bahan PVC berukuran 2 mm x 30 mm x 125 mm.

Casing tersebut berfungsi sebagai penutup dan pelindung jendela/window detektor.



Gambar 6. Desain pemegang detektor



Gambar 7 Hasil pembuatan Pemegang detektor.

Pemegang detektor (pada gambar 6) dirancang untuk tempat pemegang casing. Pemegang ini dirancang flexible sesuai bentuk statip yang telah ada (gambar rinci pada lampiran 5). Pemegang detektor (pada gambar berfungsi sebagai pengarah deteksi terhadap target sasaran sesuai dengan posisi sumber atau pasien yang akan diperiksa.

Dari rancangan diatas dapat diperoleh suatu perancangan mekanik sistem deteksi. Selanjutnya diintegrasikan dengan perancangan instrumentasi elektronik dan perangkat lunak untuk perekayasaan perangkat deteksi virus flu burung pada tubuh pasien. Diharapkan peralatan ini dapat dioperasikan dengan mudah dan digunakan untuk memperoleh cacahan yang optimal. Pencacah akan mendapatkan cacahan data informasi yang baik serta maksimal untuk para pengolah data medis.

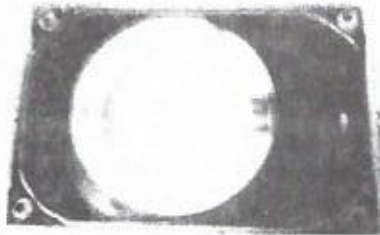
4.2.PEMILIHAN BAHAN

Pemilihan jenis, ukuran dan tebal bahan yang dipakai untuk rancang bangun berdasarkan perkiraan dari sifat dan jenis karakteristik detektor yang digunakan, yaitu detektor GM tipe LND 7314. Detektor ini memiliki window/jendela yang lebar sehingga mempunyai daya interaksi dengan radiasi gamma yang tinggi. Material atau bahan yang digunakan pada rancangan sistem mekanik ini tidak begitu mempengaruhi intensitas radiasi yang masuk ke detektor. Setiap radiasi Gamma yang mengenai suatu bahan/materi sebagian besar terserap oleh detektor ini.

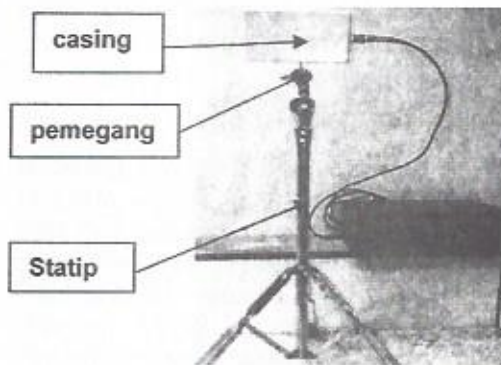
Realisasi rancang bangun mekanik untuk penempatan sistem detektor GM Peralatan pendeteksi virus flu burung dilakukan dengan mengacu pada desain rinci yang telah dibahas sebelumnya. Peralatan yang digunakan adalah mesin bubut, mesin bor, mesin potong dan tool mekanik. Proses pembuatan dengan cara cetak, bubut, las, bor, poles dan pengecatan dilakukan dengan tahapan berikut:

1. Rumah detektor
2. Tutup rumah detektor
3. Casing
4. Pemegang detektor

Setelah semua komponen dipersiapkan, komponen tersebut dirakit. Hasil rakitan tersebut ditunjukkan dalam gambar 5 dan gambar 6.



Gambar 5. Hasil rakitan casing dan rumah detektor.



Gambar 6 : Rakitan sistem mekanik pendeteksian virus flu burung.

5. KESIMPULAN

Rancang bangun mekanik untuk penempatan sistem detektor GM Peralatan pendeteksi virus flu burung sistem mekanik untuk pendeteksian virus flu burung pada tubuh pasien telah direalisasikan dengan mengacu pada desain rinci yang telah dikembangkan. Perangkat ini terdiri dari :

1. Rumah detektor
2. Tutup rumah detektor
3. Casing rumah detektor
4. Pemegang (termasuk statip)

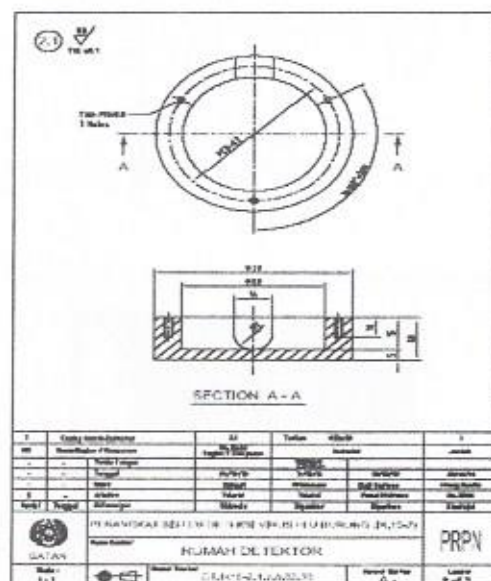
Dengan sistem mekanik ini, maka detektor dapat diatur sehingga dapat menangkap radiasi gamma yang terpancar dari tamimflu bertanda. Dengan demikian perangkat ini dapat diintergrasikan ke perangkat lunak sehingga akan dapat mendeteksi keberadaan virus flu burung pada Pasien.

6. DAFTAR PUSTAKA

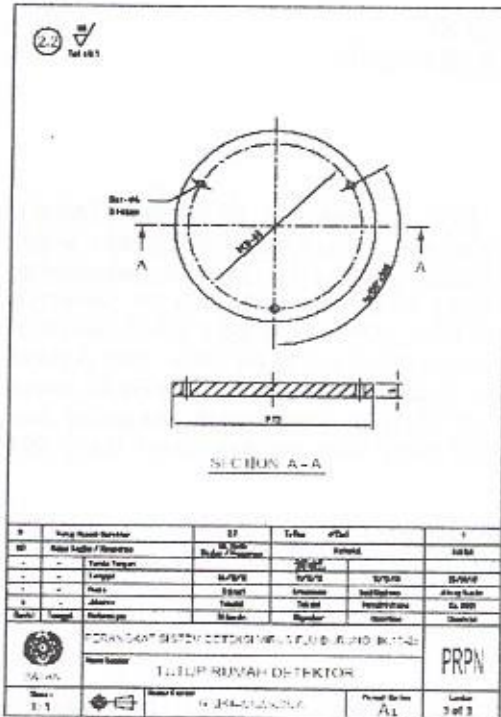
- [1]. WIRANTO BUDI SANTOSO, BUDI SANTOSO "Perekayasaan Peralatan Perangkat Pendeteksian Virus Flu Burung dalam tubuh Pasien" USPEN PRPN-BATAN, Serpong Tahun 2010.
- [2]. M.ZAINUDIN." Deteksi dan Pengukuran Radiasi" .Diktat Proteksi Radiasi. PUSDIKLAT-BATAN, Jakarta, tahun 2002.
- [3]. HARRY INDRA PERMANA. " Dasar Proteksi Radiasi" Diktat Proteksi Radiasi.PUSDIKLAT-BATAN. Jakarta.tahun 2002.
- [4]. www.indinc.com/products/category/2/

7. LAMPIRAN

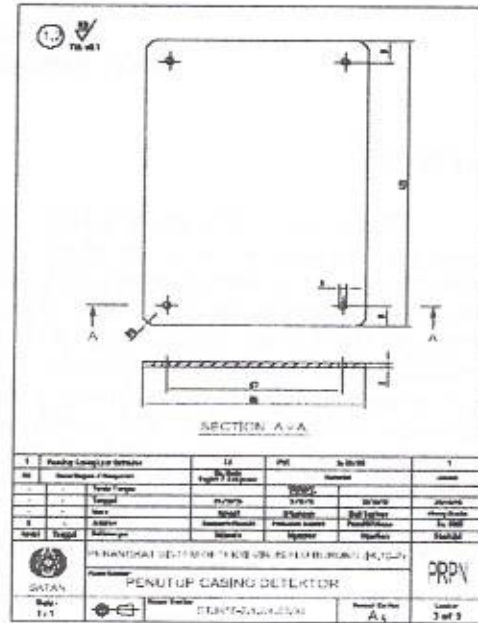
Lampiran .1 Gambar : Desain rumah detektor.



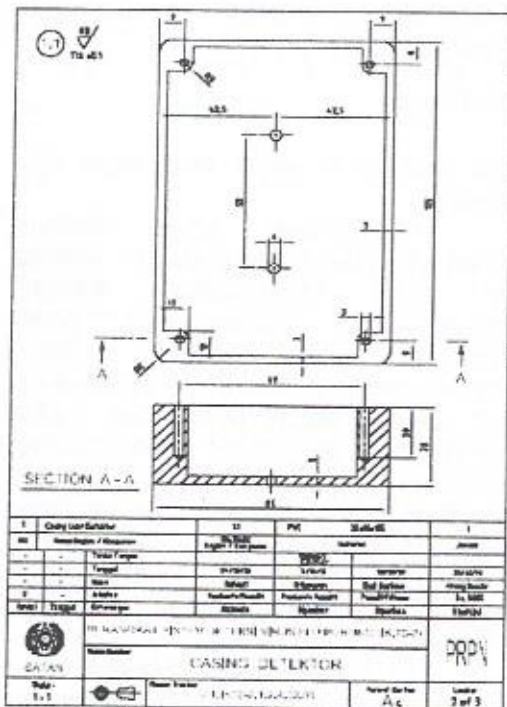
Lampiran 2. Gambar : Desain tutup rumah detector.



Lampiran.4. Gambar : Desain penutup casing detector.



Lampiran 3. Gambar : Desain casing detector.



Lampiran.5 Gambar : Desain Pemegang detector

