

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Aplikasi teknik nuklir memiliki peran yang sangat penting dalam bidang kesehatan. Pemanfaatan radiasi dalam bidang kedokteran di rumah sakit sudah menjadi bidang khusus dan pada saat ini bidang kedokteran yang memanfaatkan radiasi dibagi lagi menjadi tiga bidang keilmuan, yaitu radiodiagnostik, radioterapi dan kedokteran nuklir. Radiodiagnostik menggunakan perangkat keras yang menghasilkan sinar-X seperti pesawat sinar-X dan *CT-scan*. Radioterapi memanfaatkan sumber radiasi tertutup dengan aktivitas yang tinggi, sedangkan di bidang kedokteran nuklir menggunakan sumber radiasi terbuka untuk penunjang diagnostik, terapi dan penelitian dari berbagai keilmuan.

Perangkat kamera gamma pada saat ini berkembang pesat dengan berbagai model dan bentuk, dengan berbagai bentuk kamera gamma yaitu kamera gamma satu kepala (*single head*), kamera gamma dua kepala (*dual head*) dan kamera gamma tiga kepala (*triple head*). Model pencitraan kamera gamma ada dua macam yaitu model pencitraan *Planar* Statik dan SPECT (*Single Photon Emission Computed Tomography*).

Sebagian besar rumah sakit tingkat provinsi di Pulau Jawa, baik milik pemerintah maupun swasta telah memiliki Instalasi Kedokteran Nuklir yang dilengkapi kamera gamma maupun PET (*Positron Emission Tomography*) dengan model terbaru. Perangkat tersebut perlu pengujian secara rutin maupun berkala.

Pengujian perangkat kamera gamma ini dikerjakan sesuai dengan energi dari sumber radiasi yang akan digunakan, hal ini terkait pula dengan kolimator yang akan digunakan sesuai dengan energi dari sumber radiasi yang akan digunakan.

PTKMR (Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi) BATAN (Badan Tenaga Nuklir Nasional) juga memiliki kamera gamma *Dual Head AnyScan S Series AS-105061* merek Mediso yang telah di instal. Perangkat kamera gamma ini juga dilengkapi dengan komputer akusisi data, komputer proses data dan juga printer untuk mencetak data hasil pencitraan yang akan dibaca oleh dokter spesialis kedokteran nuklir.

Berdasarkan peraturan IAEA (*International Atomic Energy Agency*) melalui TECDOC 317 mewajibkan semua kamera gamma harus dilakukan pengujian sesuai dengan standar, khusus mengenai instrumentasi kedokteran nuklir dalam pengujian perangkat kamera gamma dengan model pencitraan *Planar* Statik maupun SPECT. Hal ini harus dilakukan secara berkala dan dicatat didalam *logbook* sesuai dengan aturan jaminan mutu (*QC/quality control*) dan jaminan kualitas (*QA/quality assurance*) berdampak pada keselamatan baik untuk pasien, pekerja dan lingkungannya.

Di Indonesia, pengujian perangkat kamera gamma yang terdapat di rumah sakit jarang dilakukan dan tidak semua operator perangkat kamera gamma di rumah sakit bisa melakukan kegiatan pengujian ini. Hal ini disebabkan kurangnya tenaga ahli dalam melakukan pengujian menjadi kendala tersendiri di setiap rumah sakit. Ditinjau dari sisi biaya, perawatan secara berkelanjutan untuk perangkat kamera gamma dengan cara pengujian akan menurunkan biaya dan juga

menjaga ketepatan dan kestabilan perangkat kamera gamma. Hal ini akan berdampak pada masa pemakaian yang akan terjamin lebih panjang dibandingkan bila tidak dilakukan pengujian. Dan manfaat lainnya, data yang diperoleh dapat menjadi acuan ada atau tidaknya gangguan pada kerja alat yang berdampak pada hasil citra. Hal inilah yang mendasari peneliti untuk melakukan pengujian perangkat kamera gamma *dual head* dengan sumber radiasi *high energy* Iodium-131 (I^{131}), dimana penelitian ini untuk pertama kalinya dilakukan di Indonesia.

Arifin (2013) telah melakukan penelitian mengenai tanggapan detektor kamera gamma pada pemeriksaan ginjal menggunakan sumber radiasi Tc^{99m} (aktivitas 1 mCi sampai 25 mCi), kolimator LEGP (*Low Energy General Purposes*), *phantom* akrilik dan metode *planar*. Hasil menunjukkan bahwa hubungan laju cacahan terhadap aktivitas pada detektor kamera gamma linier.

Pada pengujian perangkat kamera gamma *dual head* menggunakan kolimator HEGP (*High Energy General Purposes*), dengan model pencitraan *planar* statik. Kolimator ini bekerja menangkap energi gamma yang cukup tinggi sesuai dengan energi yang dipancarkan oleh sumber radiasi *high energy* I^{131} sebesar $300 \text{ keV} < E < 364 \text{ keV}$, sedangkan model pencitraan *planar* statik yang digunakan sesuai dengan peraturan IAEA melalui TECDOC 317. Diharapkan dari penelitian ini, dapat memberikan informasi dan acuan bagi Instalasi Kedokteran Nuklir yang ada di setiap rumah sakit di Indonesia dalam melakukan perawatan terhadap perangkat kamera gamma.

1.2 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menguji dan menganalisis tanggapan perangkat kamera gamma *dual head* dengan sumber radiasi *high energy* I^{131} menggunakan model pencitraan *planar* statik.
2. Mengetahui akumulasi sumber radiasi *high energy* I^{131} pada uji perangkat kamera gamma dari hasil pencitraan *planar* statik menggunakan teknik *Region of Interest* (ROI).

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah

1. Untuk peneliti, dapat mempelajari kamera gamma dan prinsip kerja kamera gamma.
2. Untuk PTKMR BATAN, dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengetahui ada atau tidaknya gangguan pada kerja alat yang berdampak pada hasil citra.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi untuk sumber radiasi *high energy* I^{131} sebesar 300 keV < E < 364 keV, menggunakan kolimator HEGP (*High Energy General Purposes*). Pengujian perangkat kamera gamma ini menggunakan model pencitraan *planar* statik, dengan variasi jarak 5, 10 dan 15 cm. Analisis data dilakukan menggunakan program *Statistica 6.0*.