

PENGUKURAN LAJU DOSIS PAPARAN RADIASI HAMBUR PADA RUANG COMPUTER TOMOGRAPHY (CT) SCAN DI RUMAH SAKIT BHAYANGKARA MAKASSAR

Astuti, Sahara, dan Sri Zelviani
Jurusan Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar
Email: astuti.tuti96@gmail.com

Abstract: This research aims to determine the effect of exposure to radiation dose on the distance from the radiation source, determine radiation dose exposure with variations in exposure factors (voltage), and to determine the radiation exposure received by workers / operators in the CT-Scan room at Bhayangkara Hospital Makassar and using a sensitive Surveymeter with variations in the exposure factor (voltage) of 100 kV, 120 kV, and 135 kV and a variation of the distance from the radiation source of 0 m, 1 m, 2 m. The results showed that the highest dose was on the front side with a voltage of 135 kV at a distance of 0 m, namely 1.5 nSv / h. While the lowest dose is on the left side with a voltage of 100 kV at a distance of 2 m, namely 0.6 nSv / h. Radiation exposure received by workers / operators in the CT-Scan room at Bhayangkara Hospital Makassar at a voltage of 135 kV, a distance of 1 m from the radiation source, namely 1.5 nSv / h. This is in accordance with the provisions of BAPATEN, namely the value of the dose received does not exceed 50 mSv in (one) year.

Keywords: Sinar-X, radiasi, CT-Scan

1. PENDAHULUAN

Pada masa sekarang pemanfaatan sinar-X pada bidang kedokteran merupakan salah satu penunjang untuk menegakkan diagnosa. Sejak ditemukannya sinar-X oleh Wilhem Conrad Roentgen pada tahun 1895 dan kemudian diproduksinya peralatan radiografi, pemanfaatan tersebut sangat berguna dibidang kesehatan. Pesawat sinar-X adalah alat radiografi yang dipakai untuk memproduksi sinar-X. Pesawat ini terdiri atas tabung sinar-X dan variasi rangkaian elektronik yang saling terpisah.

Sinar-X adalah pancaran gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang yang sangat pendek, yaitu hanya 1/10.000 panjang gelombang cahaya yang kelihatan. Hal inilah yang menyebabkan sinar-X dapat menembus benda-benda. Sinar-X mempunyai efek biologi, apabila terpapar pada tubuh maka akan menimbulkan perubahan biologi pada jaringan. Efek biologi ini dapat diperankan pada pengobatan radioterapi, akan tetapi apabila dosis pemberian sinar-X terlalu besar maka akan berpengaruh negatif terhadap tubuh karena sinar-X merupakan radiasi pengion, kejadian inilah yang memungkinkan timbulnya efek radiasi terhadap tubuh, baik yang bersifat stokastik, deterministik maupun efek genetik. Namun demikian, sesuai dengan prinsip ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), setiap pemanfaatan sumber radiasi selalu menghendaki adanya penerimaan dosis serendah mungkin terhadap pasien, pekerja radiasi maupun masyarakat. Berbagai cara dapat dilakukan untuk

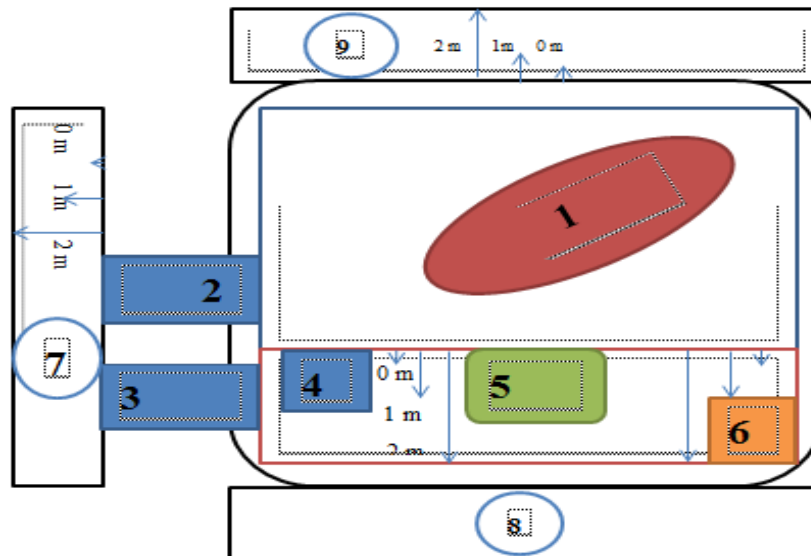
meminimalkan bahaya radiasi diantaranya pengaturan waktu dan jarak dari paparan radiasi. Namun hal ini dianggap kurang maksimal sehingga diperlukan perisai radiasi.

Penggunaan radiasi sinar-X untuk keperluan medis termasuk fotografi, sering pula dilakukan di ruangan CT-Scan pada ruangan tersebut terdapat pasien dan petugas CT-Scan itu sendiri yang ruangan tersebut tanpa dilengkapi dengan proteksi radiasi. Dengan demikian diperlukan upaya yang terus menerus untuk melakukan kegiatan keselamatan dan kesehatan kerja dalam medan radiasi pengion melalui tindakan proteksi radiasi, berupa kegiatan survey radiasi untuk meminimalkan tingkat paparan radiasi yang diterima oleh pekerja radiasi, pasien maupun lingkungan dimana pesawat radiasi pengion dioperasikan.

Salah satu instrumen yang dibutuhkan dalam sistem proteksi radiasi adalah surveymeter yang berfungsi untuk memonitor laju paparan radiasi dari suatu lokasi yang diperkirakan ada benda atau zat yang mengandung radioaktif. Surveymeter radiasi digunakan untuk mengukur tingkat radiasi dan biasanya memberikan data hasil pengukuran dalam laju dosis (dosis radiasi per satuan waktu), misal dalam mrem/jam atau $\mu\text{Sv}/\text{jam}$. Surveymeter terdiri dari detektor dan peralatan penunjang elektronik lainnya.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, data pengukuran laju dosis radiasi hambur diperoleh pada Ruang CT-Scan Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhayangkara Makassar dengan menggunakan CT-Scan, surveymeter, meteran, dan phantom kepala. Data laju dosis radiasi hambur memvariasikan jarak 0 m, 1 m, dan 2 m dari sumber serta variasi faktor eksposi 100 kV, 120 kV, 135 kV dengan 100 mA dan 1 s. pada empat sisi yang berbeda yaitu sisi depan, belakang, kiri dan kanan seperti digambarkan pada gambar 1.



Gambar 1. Posisi Pengambilan Data

Dalam melakukan pengukuran dosis radiasi, nilai yang ditampilkan alat harus dikalikan dengan faktor kalibrasinya, secara ideal, faktor kalibrasinya bernilai satu. Akan tetapi pada kenyataannya tidak banyak alat ukur yang

mempunyai faktor kalibrasi sama dengan satu. Nilai yang masih dapat diterima berkisar antara 0,8 sampai 1,2.

Faktor kalibrasi merupakan suatu parameter yang membandingkan nilai yang ditunjukkan oleh alat ukur dan nilai dosis sebenarnya.

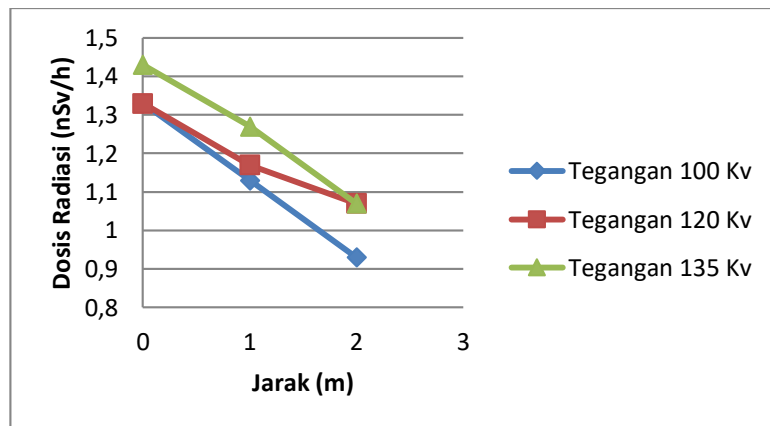
Dsebenarnya = Dterukur x Faktor Kalibrasi

Menganalisis laju dosis paparan radiasi dengan menggunakan rumus:

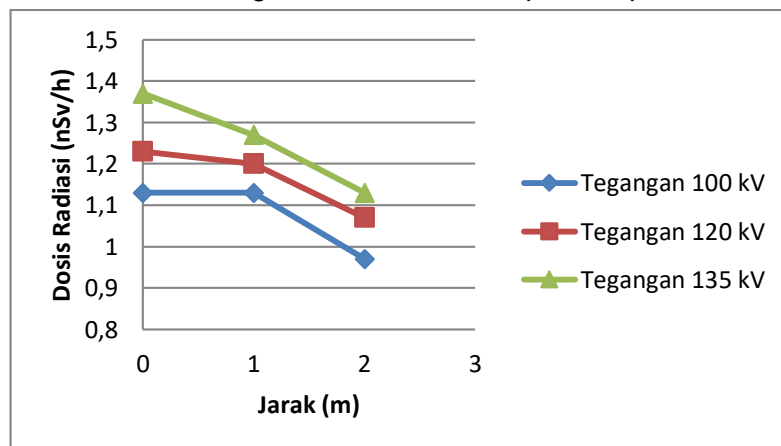
Laju paparan = Dosis radiasi bacaan alat ukur - Dosis radiasi latar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

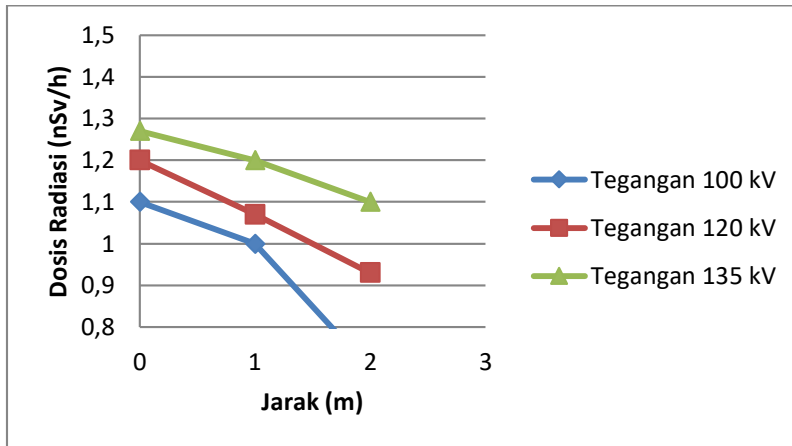
Sebelum menyalakan pesawat X-Ray, pertama-tama dilakukan pengukuran pada 3 titik yaitu jarak 0 m, 1 m, dan 2 m dari sumber radiasi, kemudian menyalakan dan meletakkan surveymeter pada tiap jarak yang ditentukan dan mulai mengukur radiasi latar. Setelah mengukur radiasi latar, kemudian menyalakan sumber radiasi dan mulai mengukur radiasi sinar-X. Penelitian ini memvariasikan jarak 0 m, 1 m, dan 2 m, serta tegangan 100 kV, 120 kV, dan 135 kV.



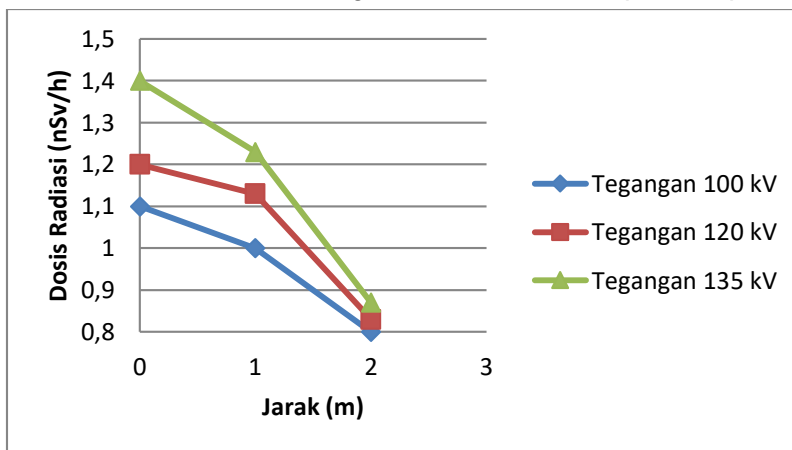
Gambar 1. Grafik Pengaruh Dosis Terhadap Jarak pada Sisi Depan



Gambar 2. Grafik Pengaruh Dosis Terhadap Jarak pada Sisi Belakang



Gambar 3. Grafik Pengaruh Dosis Terhadap Jarak pada Sisi Kiri



Gambar 4. Grafik Pengaruh Dosis Terhadap Jarak pada Sisi Kanan

Jika dibandingkan dengan sisi depan, sisi belakang, sisi kiri dan sisi kanan, dosis radiasi terbesar terlihat pada sisi depan dengan jarak 0 m dengan tegangan 135 kV dengan akurasi dosis 1,5 nSv/h. Hal ini disebabkan pada sisi depan dipengaruhi oleh perisai kaca operator yang kurang tebal sehingga menghasilkan dosis radiasi yang besar. Hal tersebut didukung dengan penelitian sebelumnya [9], yang menyatakan bahwa “semakin tinggi besaran kV yang digunakan maka semakin besar pula daya tembus sinar, demikian pula sebaliknya. Umumnya jumlah kV menunjukkan kualitas radiasi. Bila kV dinaikkan, maka densitas foto meninggi, kontraks rendah dan sinar hambur meningkat.

4. PENUTUP

Kesimpulan

Telah berhasil mengetahui paparan radiasi hambur pada ruang CT-Scan menggunakan surveymeter menunjukkan bahwa semakin dekat jarak terhadap sumber maka semakin besar pula radiasi yang dihasilkan, dan semakin besar kV atau tegangan yang digunakan maka semakin besar pula daya tembus sinar-X yang dihasilkan. Paparan radiasi yang diterima oleh pekerja/operator pada ruang CT-Scan adalah 1,5 nSv/h. Dapat disimpulkan bahwa ruang CT-Scan di Rumah

Sakit Bhayangkara sudah memenuhi persyaratan ruangan yang ditetapkan oleh bapaten yaitu 10 nSv/h.

DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, Adi, dkk. 2013. *Modifikasi Surveymeter Dengan Penambahan Fasilitas Pesan Singkat (SMS)*. Batan. Yogyakarta: Seminar Nasional VIII SDM Teknik Nuklir.
- Akhadi, Mukhlis. *Dasar-Dasar Proteksi Radiasi*. Jakarta: PT. Renika Cipta. 2000.
- Bushong, S.C., 2001, *Radiologic Science for Technologists, Sevent Edition, Mosby Company, Toronto*.
- Hanna H. *Upaya Proteksi Radiasi Di Bidang Kedokteran Gigi Dengan Proyeksi Radiografi Yang Tepat*. Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi. 2006: 2(2): 75-9.
- Maryanto, Djoko. 2008. *Analisis Keselamatann Kerja Radiasi Pesawat Sinar-X di Unit Radiologi RSUD Kota Yogyakarta*. Yogyakarta: Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir
- Rasad Esjahriar. *Buku Radiologi Diagnostik*. Jakarta: 2005: (15-7)- (25-9).
- Ruslan Hani. Ahmadi dan Riwidikno. Handoko. *Fisika Kesehatan*. Nuha Medika, Yogyakarta, 2007, September. 2007.
- Sjahriar Rasad, Sukonto Kartoleksono, Iwan Eka uda, *Radiologi Diagnostik*. Balai Jakarta: FKUI. 1990
- Wiriosimin, S., *Mengenal Asas Proteksi Radisi*. Bandung: ITB. 1995.
- Yunus Barunawaty, Murtala Bachtiar. *Pemanfaatan Hounsfield Unit Pada CT-Scan Dalam Menentukankepadatan Tulang Rahang Untuk Pemasangan Implan Gigi*. *Jurnal Dentofasial*. 2010: 1
- Zubaidah, A. 2005. *Efek Paparan Radiasi pada Manusia*. Jakarta: Badan Tenaka Nuklir.