

PENGUKURAN DOSIS PAPARAN RADIASI DI AREA RUANG CT SCAN DAN FLUOROSKOPI RSUD DR. SAIFUL ANWAR MALANG

Novita Rosyida

Pendidikan Vokasi Universitas Brawijaya, Jl. Veteran 12-16 Malang 65145,
Telp. 085784638866 novitarosyida@ub.ac.id

Diterima: 16 Desember 2015

Layak terbit: 22 Januari 2016

Abstract: Measurement of Radiation Dose in CT Scan and Fluoroscopy Area at dr. Saiful Anwar General Hospital Malang. Radiation dose measurement in diagnostic radiology is considered to be a critical factor for optimizing radiation protection to the healthcare practitioners, the patients and the public. This paper presents an overview of average radiation dose measurement in public area around CT Scan and Fluoroscopy area. The recommendation of critical radiation dose from BAPETEN is bellow 50 mSv/ year for healthcare practitioners and below 5 mSv/year for public area. The measurement of radiation dose has been done outside the CT Scan and fluoroscopy room using surveymeter.

Keywords: radiation dose, scaterring, radiation

Abstrak: Pengukuran Dosis Paparan Radiasi di Sekitar Area Ruang CT Scan dan Fluoroskopi RSUD dr. Saiful Anwar Malang. Pengukuran paparan radiasi merupakan salah satu upaya pemantauan untuk perlindungan kepada masyarakat umum terhadap dampak yang merugikan dalam pemanfaatan radiasi pengion pada area publik di suatu instalasi radiologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai rata-rata pada area publik di luar ruang tindakan yang ada di area CT Scan dan Fluoroskopi instalasi radiologi RSSA Malang. Nilai Batas dDsis (NBD) yang di persyaratkan oleh BAPETEN yaitu 50 mSv/thn bagi pekerja radiasi dan di bawah 5 mSv/thn untuk masyarakat umum. Pengukuran dosis paparan radiasi dilakukan pada area publik di luar ruang tindakan pemeriksaan yang ada di instalasi radiologi menggunakan surveymeter.

Kata Kunci: dosis radiasi, hamburan, paparan radiasi

Rumah sakit merupakan suatu institusi yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan dan menyediakan berbagai pelayanan medik. Salah satu jenis pelayanan penunjang medik di rumah sakit adalah pelayanan radiologi. Unit Pelayanan

Radiologi merupakan salah satu instalasi penunjang medik yang menggunakan sumber radiasi pengion untuk mendiagnosis adanya suatu penyakit dalam bentuk gambaran anatomi tubuh yang ditampilkan dalam film radiografi. Beberapa tugas dari unit radiologi adalah memberikan pelayanan mammografi, Dental, CT Scan, pelayanan pemeriksaan khusus (pemeriksaan dengan menggunakan bahan kontras media) serta pemeriksaan konvensional biasa (Endang, 2006).

Secara umum instalasi radiologi yang terdapat di rumah sakit membutuhkan beberapa ruang utama yaitu: ruang pemeriksaan, ruang operator, kamar gelap, ruang sanitasi, ruang baca film dan ruang perencanaan dosis. Ruang pemeriksaan yang baik adalah yang memenuhi syarat proteksi radiasi dengan ukuran ruang pemeriksaan yang sesuai dengan ketentuan, untuk peralatan rontgen dengan dinding ruang yang harus dapat dipertanggung jawabkan untuk menjamin keamanan pasien, karyawan, dan masyarakat pada umumnya (Rassad, 2000).

Pemanfaatan radiasi pengion dalam bidang Radiodiagnostik untuk berbagai keperluan medik perlu memperhatikan dua aspek, yaitu resiko dan manfaat yang dicapai. Salah satu resiko yang dihasilkan oleh radiasi pengion adalah menimbulkan efek biologis pada bahan yang dilaluinya. Efek-efek tersebut dapat berupa efek stokastik, deterministik, maupun genetik yang mampu merusak sel-sel hidup (Zubaidah, 2005).

Persyaratan teknis di suatu instalasi telah menjadi syarat mutlak yang harus dipenuhi. Hal tersebut meliputi sumber radiasi, peralatan penunjang radiasi dan bangunan fasilitas. Dinding pada masing-masing ruang pemeriksaan untuk sinar X

ataupun CT scan harus berupa bata merah dengan ketebalan 25 cm dan kerapatan jenis 2,2 g/cm³ atau beton dengan ketebalan 20 cm atau setara dengan 2 mm timah hitam (Pb), sehingga tingkat radiasi di sekitar ruangan Pesawat sinar X ataupun CT Scan tidak melampaui nilai batas dosis (Anonim, 2003).

Dosis radiasi adalah jumlah radiasi yang terdapat dalam medan radiasi atau jumlah energi radiasi yang diserap atau diterima oleh materi yang dilaluinya, sedangkan nilai batas dosis adalah dosis terbesar yang diizinkan oleh BAPETEN. Untuk area publik, nilai batas dosis yang diperkenankan oleh BAPETEN adalah sebesar 5 mSv pertahun (Anonim, 2003). Pelayanan Radiologi untuk radiodiagnostik utamanya di unit CT Scan dan Floroskopi harus memperhatikan aspek keselamatan kerja radiasi. Dalam upaya pengendalian, pemerintah telah menerbitkan Peraturan Pemerintah nomor 33 tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif. Surat Keputusan Kepala BAPETEN nomor 01/Ka-BAPETEN/V-99 tentang Kesehatan terhadap Radiasi Pengion memuat nilai batas dosis yaitu untuk pekerja radiasi < 50mSv/tahun dan masyarakat umum < 5mSv/tahun. Berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan dan Kesehatan terhadap Pemanfaatan Radiasi Pengion, maka perlu dilakukan pemantauan dosis paparan radiasi pengion pada area publik di luar ruang tindakan pemeriksaan konvensional ataupun di ruang terapi di Instalasi Radiologi rumah sakit. Dalam penelitian ini sampel diambil di sekitar area unit CT Scan dan Fluoroskopi.

METODE

Pengukuran dosis paparan radiasi dilakukan di sekitar ruang CT Scan dan fluoroskopi Instalasi Radiologi Rumah Sakit dr. Saiful Anwar (RSSA) Malang yang dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2015. Peralatan yang dibutuhkan dalam pengukuran ini antara lain Dosimeter tipe RGD 27091, *Handy Talky (HT)*, dan meteran. Dosimeter tipe RGD 27091 digunakan untuk mengukur dosis di sekitar instalasi radiologi RSSA Malang. Spesifikasi RGD 27091 dosimeter dapat mengukur foton yang bersumber dari sinar X dan sinar gamma. Rentang pengukuran untuk sinar X dan sinar gamma cukup lebar, yaitu dari 6 keV hingga 3.0 MeV. Mempunyai kemampuan untuk mengukur dosis ekuivalen pada 3 daerah pengukuran dan dapat mengukur laju dosis ekuivalen pada 6 daerah pengukuran. Kemudian *Handy Talky (HT)* digunakan untuk berkomunikasi dengan petugas radiasi saat melakukan eksposur pada pasien, sehingga pengukuran dosis di lokasi yang sudah ditentukan bisa dimulai dilakukan pada saat yang bersamaan dengan eksposur pada pasien. Selanjutnya, meteran digunakan untuk mengukur jarak posisi pengukuran dengan sumber radiasi serta mengukur luasan ruangan yang ada di instalasi radiologi RSSA.

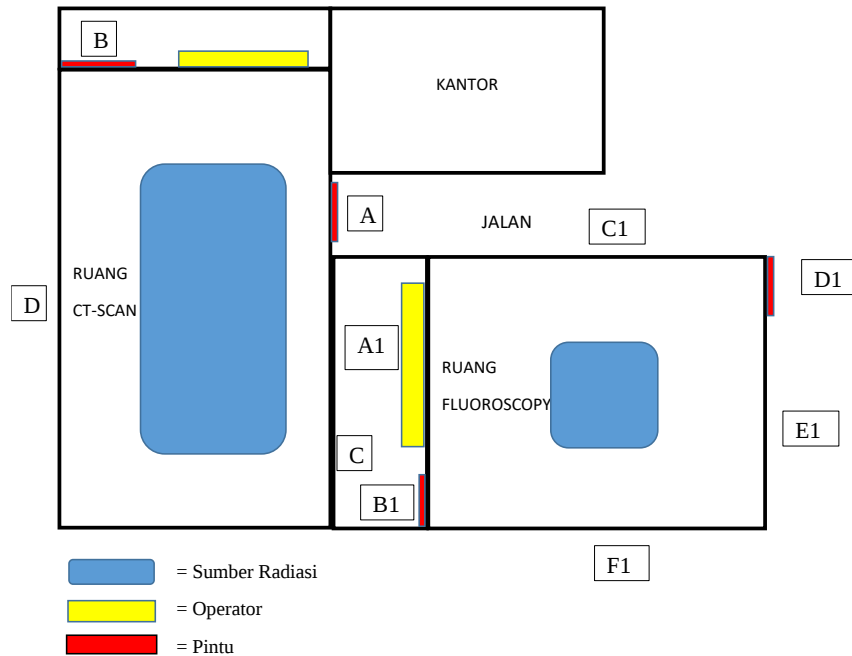
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran dosis paparan radiasi dilaksanakan di ruang CT Scan fluoroskopi Instalasi Gawat Darurat (IGD) dan ruang CT Scan yang ada di lantai 1 Instalasi Radiologi RSSA Malang.

Ruang CT Scan dan Fluoroskopi IGD

Ruang CT Scan dan Fluoroskopi IGD berada pada lantai 2 unit radiologi yang terhubung langsung dengan instalasi gawat darurat (IGD). Pada IGD ruang CT Scan dan Fluorokopi berseberangan sehingga sangat dimungkinkan ketika dilakukan pengukuran akan terjadi gabungan radiasi hambur yang bersumber dari kedua ruang tersebut. Posisi pengambilan data pada ruang IGD ini dapat dilihat pada Gambar 1. Pada ruang CT Scan, titik A berada pada pintu yang berhubungan dengan koridor IGD, yaitu titik ini berada di barat sumber radiasi. Titik B merupakan pintu yang berada di selatan sumber radiasi yang menghubungkan dengan ruang operator. Titik D berada pada balik dinding sebelah timur sumber radiasi. Hasil pengukuran pada ruang CT Scan disajikan dalam Tabel 1.

RUANG CT-SCAN DAN FLUOROSCOPY



Gambar 1. Posisi Pengambilan Titik Pengukuran di Ruang CT Scan dan Fluoroskopi IGD

Tabel 1. Hasil Pengukuran Laju Rata-Rata Paparan Radiasi di Area Ruang CT Scan IGD

No	Posisi	Laju dosis rata-rata $\mu\text{Sv/h}$
1	A	1,77
2	B	2,21
3	C	1,65
4	D	1,53

Hasil pengukuran radiasi *background* pada ruang CT Scan IGD adalah 1,01 $\mu\text{Sv/h}$, jika dibandingkan dengan *background* di area lain, pada area ini lebih besar. Hal ini dimungkinkan karena adanya pengaruh ruang fluoroskopi yang berseberangan dengan ruang CT. Posisi A menunjukkan laju rata-rata radiasi yang masih bisa

menembus pelindung sebesar 1,77 $\mu\text{Sv/h}$, pada posisi B sebesar 2,21 $\mu\text{Sv/h}$ karena posisi B berada pada jarak yang lebih dekat dengan sumber. Laju radiasi pada posisi C sebesar 1,65 $\mu\text{Sv/h}$ dan pada posisi D sebesar 1,53 $\mu\text{Sv/h}$.

Pengukuran ruang fluoroskopi dilakukan di 5 titik seperti ditunjukkan pada Gambar 1, yaitu titik A1 yang berada pada ruang operator, titik B1 yang berada pada pintu yang menghubungkan ruang operator dengan ruang fluoroskopi, titik C1 berada di bagian selatan sumber radiasi yang menghubungkan langsung dengan lorong IGD, titik D1 berada pada pintu masuk ruang fluoroskopi yang berada pada sisi pojok bagian barat sumber radiasi, titik E1 berada pada bagian barat sumber sejajar dengan sumber, dan titik F1 berada dibalik tembok sebelah utara sumber.

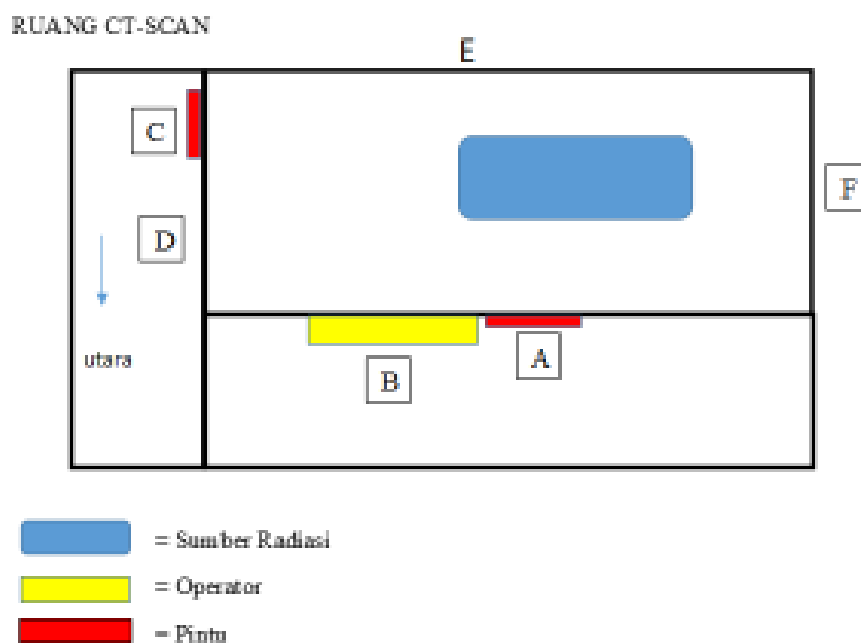
Hasil pengukuran radiasi *background* di ruang fluoroskopi sebesar 0,56 $\mu\text{Sv/h}$. Hasil pengukuran ruang fluoroskopi disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Laju Rata-Rata Paparan Radiasi di Area Ruang Fluoroskopi IGD

No	Posisi	Laju dosis rata-rata $\mu\text{Sv/h}$
1	A1	0,88
2	B1	0,61
3	C1	0,60
4	D1	0,64
5	E1	0,55
6	F1	0,58

Nilai laju dosis rata-rata di area ruang fluoroskopi IGD pada posisi A1 atau ruang operator sebesar 0,88 $\mu\text{Sv/h}$ dan dibalik pintu operator atau B1 sebesar 0,61 $\mu\text{Sv/h}$.

Laju dosis yang terukur di area C1 yang merupakan lorong penghubung antara IGD dengan ruang CT Scan IGD sebesar 0,60 $\mu\text{Sv/h}$. Laju dosis pada titik D1 yang merupakan pintu masuk pasien sebesar 0,64 $\mu\text{Sv/h}$, laju dosis pada titik E1 sebesar 0,55 $\mu\text{Sv/h}$ dan pada titik F1 sebesar 0,58 $\mu\text{Sv/h}$. Pada area floroskopi ini yang sering dilalui oleh pekerja dan masyarakat adalah area A1, B1 dan C1.



Gambar 21. Posisi Pengambilan Titik Pengukuran di Ruang CT Scan

Ruang CT Scan Lantai 1

Ruang CT Scan yang kedua terletak di lantai 1 Instalasi Radiologi di belakang unit pelayanan radiologi. Pada area ini dilakukan pengukuran pada 6 titik seperti yaitu titik A merupakan pintu penghubung antara ruang CT Scan dengan operator, titik B merupakan tempat dimana operator berada, titik C berada pada balik dinding bagian

selatan sumber radiasi, titik D berada pada balik dinding bagian timur yang menghubungkan dengan koridor ruang radiodiagnostik, titik E berada pada sisi selatan sumber radiasi, titik F berada pada balik dinding sebelah barat. Denah posisi pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 2.

Dari Tabel 3 didapatkan hasil pengukuran pada posisi A yang merupakan pintu penghubung antara ruang operator dengan ruang CT scan sebesar $1,85 \mu\text{Sv/h}$. Pengukuran pada titik B sebesar $1,48 \mu\text{Sv/h}$, pada titik C sebesar $1,36 \mu\text{Sv/h}$, pada titik D sebesar $1,38 \mu\text{Sv/h}$, di titik E sebesar $1,13 \mu\text{Sv/h}$ dan pada titik F sebesar $1,21 \mu\text{Sv/h}$. Area yang sering dilalui oleh petugas radiologi dan masyarakat adalah titik A, B, C, D.

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan di area CT Scan dan fluoroskopi didapatkan dosis rata-rata terendah pada ruang fluoroskopi pada titik E1 yang terletak di sebelah barat sumber dan sejajar dengan sumber radiasi yaitu sebesar $0,55 \mu\text{Sv/h}$. Dan nilai tertinggi terdapat pada ruang CT Scan IGD yang terletak pada posisi D yang merupakan pintu yang terletak di selatan sumber radiasi yang menghubungkan dengan ruang operator. Besar laju dosis rata-rata yang terukur di titik D adalah $2,21 \mu\text{Sv/h}$.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Laju Rata-Rata Paparan Radiasi di Area CT Scan

No	Posisi	Laju dosis rata-rata $\mu\text{Sv/h}$
1	A	1,85
2	B	1,48
3	C	1,36
4	D	1,38
5	E	1,13
6	F	1,21

Laju dosis radiasi yang diterima oleh pekerja radiasi dan masyarakat umum di sekitar area CT Scan dan Fluoroskopi RSSA Malang ($0,55 - 2,21 \mu\text{Sv/h}$) jauh dari Nilai Batas Dosis (NBD) yang dipersyaratkan, artinya instalasi dapat dinyatakan aman. Secara umum dapat dinyatakan bahwa pengelola rumah sakit sangat peduli dengan keselamatan masyarakat akan bahaya radiasi. Selain itu, pekerja radiasi harus selalu menggunakan peralatan proteksi radiasi agar selalu terkontrol radiasi yang diterima oleh pekerja radiasi tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengukuran laju dosis di area CT Scan dan Fluoroskopi berkisar antara $0,55 \mu\text{Sv/h}$ sampai $2,21 \mu\text{Sv/h}$. Nilai terendah berada pada titik E1 ruang Fluoroskopi dan titik tertinggi berada pada titik D Ruang CT Scan IGD. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai dosis yang diterima oleh pekerja radiasi dan masyarakat jauh di bawah Nilai Batas Dosis (NDB) yang dipersyaratkan oleh BAPETEN yaitu 50 mSv/thn bagi pekerja radiasi dan di bawah 5 mSv/thn untuk masyarakat umum. Peneliti

selanjutnya diharapkan mampu mengembangkan variasi jarak untuk memperoleh variasi pemetaan dosis dan penggunaan multi-sensor agar mendapatkan hasil yang simultan untuk beberapa variasi jarak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. *Dasar Proteksi Radiasi*. Jakarta: Pusdiklat BATAN.
- Endang, M. R. 2006. *Kajian Potensi Radiasi di Fasilitas Radiologi Intervensional*. Jakarta: BAPETEN.
- Presiden Republik Indonesia. 2007. *Peraturan Pemerintah nomor 33 tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif*. Jakarta: Sekretariat Negara
- Rassad, S. D. 2000. *Radiologi Diagnostik*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia .
- Kepala BAPETEN. 1999. Surat Keputusan Kepala BAPETEN nomor 01/Ka-BAPETEN/V-99 tentang Kesehatan terhadap Radiasi Pengion. Jakarta: BAPETEN
- Zubaidah, A. 2005. *Efek Paparan Radiasi Pada Manusia*. Jakarta: BATAN.