

## **ANALISA PENGGUNAAN FOKUS BESAR DAN FOKUS KECIL TERHADAP NILAI *ENTERANCE SKIN EXPOSURE* (ESE)**

<sup>1</sup>Ni Nyoman Elita Cintya Dewi\*,<sup>1</sup>Anak Agung Aris Diartama, <sup>2</sup>Dea Ryangga, SSi. Msi.  
<sup>3</sup>Triningsih, SST, M.Kes

<sup>1</sup>Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali  
<sup>2</sup>RSUD Pasar Minggu  
<sup>3</sup>RSUP Sanglah Denpasar

Korespondensi: <sup>1</sup>Ni Nyoman Elita Cintya Dewi,  
e-mail: [elitacintyadewi@gmail.com](mailto:elitacintyadewi@gmail.com)

### **ABSTRACT**

Measuring the comparison of the value of radiation exposure to the surface of the skin is done in the Academy of Radiodiagnostic and Radiotherapy Engineering Bali (ATRO BALI) laboratory on a plane. For example, using digital posing. This study aims to analyze the differences in ESE values using large focus and small focus.

This type of research is qualitative, descriptive with the experimental approach using large focus and small focus on ESE values. Measurements were made with two groups, namely, large focus with variations of 0.08, 0.050, 0.04 and small two focus groups with variations of 0.050, 0.025, 0.017. ESE was measured using a water phantom. Processing data using Microsoft Excel.

Comparison between the use of large focus and small focus on ESE values where the average value of the use of small focus is  $1.35 \times 10^{-6}$  Gy. While the average value of the use of large focus is  $1.86 \times 10^{-7}$  Gy which means  $H_a$  in the hypothesis is accepted because there is a comparison between the use of large focus and small focus. Based on the results of the study the use of large focus and small focus that produces the smallest ESE value, Small Focus on the use of exposure factors 0.08, 0.050, 0.04.

**Keywords:** ESE, Large Focus, Small Focus.

## **INTISARI**

Pengukuran perbandingan nilai paparan radiasi permukaan kulit dilakukan di laboratorium Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali (ATRO BALI) pada pesawat Mis menggunakan pendose digital. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perbedaan nilai ESE menggunakan fokus besar dan fokus kecil.

Jenis penelitian ini adalah kualitatif, deskriptif dengan pendekatan eksperimen menggunakan fokus besar dan fokus kecil terhadap nilai ESE. Pengukuran dilakukan dengan dua kelompok yaitu, fokus besar dengan variasi s 0.08, 0.050, 0.04 dan kelompok dua fokus kecil dengan variasi s 0.050 , 0.025 , 0.017. ESE diukur menggunakan water phantom. Pengolahan data menggunakan Microsoft excel.

Perbandingan antara penggunaan fokus besar dan fokus kecil terhadap nilai ESE dimana nilai rata-rata pada penggunaan fokus kecil yaitu  $1,35 \times 10^{-6}$  Gy. Sedangkan nilai rata-rata pada penggunaan fokus besar yaitu  $1,86 \times 10^{-7}$  Gy yang mengartikan  $H_0$  pada hipotesis diterima karena terdapat perbandingan antara penggunaan fokus besar dan fokus kecil. Berdasarkan hasil penelitian penggunaan fokus besar dan fokus kecil yang menghasilkan nilai ESE terkecil yaitu Fokus Kecil pada penggunaan faktor eksposi 0.08, 0.050, 0.04.

**Kata kunci** : ESE, Fokus Besar, Fokus Kecil.

## PENDAHULUAN

Pesawat Sinar-X adalah pesawat yang menghasilkan gelombang elektromagnetik frekuensi tinggi yang dapat digunakan dalam diagnostik atau terapi. Pesawat Sinar-X digunakan untuk melihat organ bagian dalam tubuh seperti tulang. Sinar-X dapat digambarkan sebagai gelombang karena Sinar-X bergerak dalam gelombang yang memiliki panjang gelombang dan frekwensi (Fauber, 2013). Dalam tabung Sinar-X terdapat tabung hampa udara berbahan kaca yang memiliki dua elektroda sebagai komponen utama. Adapun kedua elektroda tersebut diantaranya katoda yang bermuatan negatif, dan anoda yang bermuatan positif (Bushong, 2013). Katoda merupakan salah satu elektroda dari tabung sinar - X, yang tersusun atas filamen dan *focusing cup*.

Pemilihan ukuran fokus dalam suatu proses pencitraan secara garis besar didasari atas teknik radiografi yang akan dilakukan. Fokus kecil digunakan apabila objek yang akan didiagnosa memerlukan resolusi spasial yang tinggi, ataupun memanfaatkan mA yang relatif rendah (100 mA atau kurang). Sedangkan fokus besar digunakan apabila objek yang akan didiagnosa memiliki ukuran yang

relatif besar atau memanfaatkan mA yang relatif tinggi, yaitu lebih dari 100 mA (Bushong, 2013). Pada pemeriksaan extremitas supaya sinar-X bisa menembus objek dengan baik maka yang digunakan adalah kV standar, Karena kV yang di gunakan standar berkisar 45 kV- 50kV maka untuk mengimbangnya di gunakan juga arus tabung yang bervariasi. (Eri Iswara 2015)

Arus tabung menentukan jumlah elektron yang akan melewati target sehingga dihasilkan sinar-X yang intensitas dan energinya cukup untuk menembus organ tertentu. Waktu menentukan lamanya penyinaran sehingga menentukan kuantitas sinar-X yang dihasilkan. Bila sinar-X diinteraksikan dengan bahan dapat diteruskan, dihamburkan dan diserap. Banyaknya foton sinar-X yang diteruskan dan dihamburkan akan berpengaruh pada kualitas radiograf yang dihasilkan, sedangkan foton sinar-X yang diserap hanya akan berpengaruh pada dosis radiasi yang diterima pasien (Dhahryan 2009).

Radiografer mempunyai peraturan dan kewajiban untuk memberikan radiasi serendah-rendahnya (ALARA = *As Low As Reasonably Achievable*) dan menggunakan faktor exposi terendah yang mungkin untuk membuat gambar

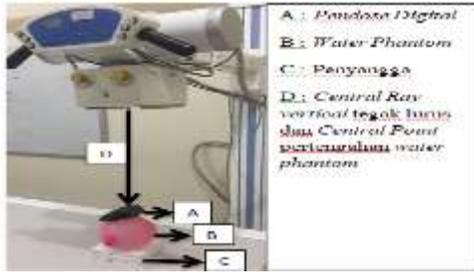
yang optimum (Dean, 2016). Menurut *Conference Radiation Control Program Director, Incorporation USA*, kontribusi terbesar dari total paparan radiasi terhadap manusia diperoleh dari pemeriksaan radiodiagnostik. Hal penting yang dilakukan dalam pemeriksaan radiologi adalah bagaimana memperoleh radiograf yang berkualitas dengan paparan yang sekecil mungkin dengan biaya yang terjangkau. Pengukuran Dosis pada pasien pemeriksaan diagnostik pada umumnya dilakukan dengan 3 cara yaitu: paparan pada permukaan kulit atau dikenal sebagai *entrance skin exposure (ESE)*, *the gonadal dose* yaitu paparan pada organ reproduktif, serta dosis pada sumsum tulang atau disebut *mean marrow dose* (Dhahryan 2009).

Entrance Skin Exposure ( ESE ) adalah paparan yang diukur dengan satuan milliroentgen pada pusat sumbu sinar-X dimana titik tersebut merupakan daerah yang akan dikenai radiasi. Permukaan dosis masuk merupakan parameter penting untuk menilai dosis yang diterima oleh pasien dalam paparan radiografi (Compagnone et al, 2004). Dan menurut Sharifat (2009), permukaan dosis masuk didefinisikan sebagai dosis serap di udara ketika sinar-X mengenai permukaan kulit pasien

Penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini adalah jenis penelitian kualitatif, deskriptif dengan pendekatan eksperimen menggunakan fokus besar dan fokus kecil terhadap nilai ESE. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh objek yang menggunakan fokus besar dan fokus kecil di Laboratorium Kampus ATRO BALI.

Sampel dalam penelitian ini adalah nilai *Entrance Skin Exposure (ESE)* dengan menggunakan fokus besar dan fokus kecil dari 3 variasi mAs dengan masing-masing 3 kali ekspose dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok pertama menggunakan fokus besar sebagai berikut: Eksposi pertama : kV 50 mA 200 s 0.032. Eksposi kedua : kV 50 mA 200 s 0.025. Eksposi ketiga : kV 50 mA 200 s 0.020. kelompok kedua menggunakan fokus kecil sebagai berikut : Eksposi pertama : kV 50 mA 100 s 0,080. Eksposi kedua : kV 50 mA 100 s 0,050. Eksposi ketiga : kV 50 mA 100 s 0,040 lakuran ekposi dengan menggunakan watter phantom dan mendokumentasikan data nilai *Entrance Skin Exposure (ESE)* dengan menggunakan fokus besar dan fokus kecil yang di tunjukkan oleh pendose digital.

## **METODE PENELITIAN**



Ilustrasi Penelitian Pengukuran *Entrance Skin Exposure (ESE) Water Phantom*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti melakukan pengukuran dosis radiasi guna untuk mengetahui pengaruh penggunaan fokus besar dan fokus kecil terhadap nilai ESE yang di terima pasien pada pesawat sinar-X Mis di Laboratorium Kampus ATRO Bali dengan menggunakan pendose digital. Pada kelompok eksposi pertama menggunakan fokus kecil peneliti melakukan pengukuran ESE dengan perubahan nilai  $s$  sedangkan nilai mA dan kVp tetap. kemudian dilakukan konversi dari dosis paparan pada pendose menjadi dosis serap dan hasil menunjukkan bahwa rata-rata nilai ESE pada masing-masing variasi  $s$  0.080, 0.050, 0.040 yaitu  $4,6 \times 10^{-8} \text{Gy}$ ,  $2,5 \times 10^{-8} \text{Gy}$ ,  $2,3 \times 10^{-8} \text{Gy}$ . Selanjutnya lakukan eksposi pada kelompok kedua menggunakan fokus besar dengan perubahan nilai  $s$ , nilai mA yang dari kelompok satu dan kVp tetap. kemudian dilakukan konversi dari dosis paparan pada pendose

menjadi dosis serap dan hasil menunjukkan bahwa rata-rata nilai ESE pada masing-masing variasi  $s$  0.032, 0.025, 0.020 yaitu  $2,8 \times 10^{-8} \text{Gy}$ ,  $1,8 \times 10^{-8} \text{Gy}$ ,  $1,4 \times 10^{-8} \text{Gy}$ .

Dalam pengukuran nilai *Entrance Skin Exposure* menggunakan *water phantom* di laboratorium ATRO BALI penulis menggunakan faktor ekposi standar 50 kVp. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan fokus besar, fokus kecil dan variasi *second* (s). Pada hasil penelitian dan analisis data pengaruh penggunaan fokus besar dan fokus kecil terhadap nilai ESE. Peneliti melakukan tiga eksposi pada masing-masing variasi *second* (s) kemudian dirata-ratakan menggunakan program Microsoft Excel. Pada Fokus Kecil menunjukkan bahwa rata-rata nilai ESE pada variasi  $s$  0.080, 0.050, 0.040 yaitu  $3,1 \times 10^{-8} \text{Gy}$ . Sedangkan pada Fokus Besar menunjukkan bahwa rata-rata nilai ESE pada masing-masing variasi  $s$  0.032, 0.025, 0.020 yaitu  $2,1 \times 10^{-7} \text{Gy}$ .

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh penggunaan fokus besar dan fokus kecil terhadap nilai ESE yang menghasilkan nilai ESE terkecil yaitu pada penggunaan Fokus besar. Menurut literatur kenaikan mA akan menghasilkan nilai ESE yang lebih tinggi.

Dengan pemaparan yang konstan, kuat arus tabung (mA) mengendalikan kuantitas sinar-X dan dosis pasien (Bushong, 2004). Adanya perbedaan hasil penelitian dengan teori yang di kemukakan oleh bushong (2004) yang disebabkan oleh penggunaan waktu pada fokus besar lebih rendah.

Penggunaan waktu pemaparan yang lebih rendah selain dapat mengurangi dosis permukaan kulit yang di terima pasien lebih rendah. Selain waktu pemaparan yang lebih rendah dapat juga mengurangi *mention blur* akibat pergerakan pasien yang dapat merusak kualitas radiograf yang dihasilkan. Waktu Pemaparan yang lebih rendah juga meminimalkan waktu filament dipanaskan sehingga memperpanjang usia tabung karena menggunakan waktu penyinaran yang lebih rendah, pemilihan kV, mA dan s sebaiknya dipertimbangkan guna mendapatkan kualitas radiograf yang optimal dengan mengekspose pasien kuantitas dan kualitas radiasi sinar-X yang tepat (Bushong, 2004).

#### **KESIMPULAN**

Perbandingan antara penggunaan fokus besar dan fokus kecil terhadap nilai ESE

dimana nilai rata-rata pada penggunaan fokus besar yaitu  $2,1 \times 10^{-8}$  Gy. Sedangkan nilai rata-rata pada penggunaan fokus kecil yaitu  $3,1 \times 10^{-8}$  Gy dan Yang menghasilkan nilai ESE terkecil yaitu Fokus Besar pada penggunaan faktor eksposi 0.032 , 0.025 , 0.020 yaitu  $2,1 \times 10^{-7}$  Gy

#### **SARAN**

Perlu diperhatikan penggunaan arus tabung dengan waktu untuk mengurangi nilai ESE yang diterima pasien dan juga untuk meningkatkan kualitas radiograf agar dapat mengurangi *blur mention* akibat pergerakan pasien serta untuk memperpanjang usia tabung dan masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kualitas radiograf antara penggunaan fokus besar dan fokus kecil.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Bushong, S.C, 2011, *Radiologic Science For Technoloist : Phyc, Biology, and protection* 10<sup>th</sup> edition, Elsiwer Health Science, Amerika.
- Compagnone, G., Pagan, L., dan Bergamini, C. 2005. Comparison of Six Phantoms for Entrance Skin Dose Evaluation in 11 Standard X-Ray Examinations. *Journal of Applied Clinical Medical Physics*, 6(1):101-113
- Dhahryan, 2008, *Pengaruh Teknik Tegangan Terhadap Entrasca Skin Exposure( ESE )*, Berkala Vol 11 , No.3,

Marry Alice Statkiewicz Sherer, 2018. *Radiation Protection in Medical Radiography, Entrance Skin Exposure*

Meredith, WJ, Massey, J.B, *fundamental Physic Of Radiology*, 3 edition

Stewart Carlyle bushon, 2013, *Radiologic Science for Technologists. Physics, Biology, and Protection*. Tenth edition

Sugiyono,2014, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B*, Alfabeta, Bandung

Terri L. Fauber, 2013. *Radiographic Imaging & Exposure*, fourth edition

William B Morrison,MD 2011. *Musculoskeletal imaging*, 2 edition