

Pengaruh Usia Terhadap Besarnya Dosis Serap Radiasi Sinar-X yang Diterima Pasien Pemeriksaan Toraks

¹I Made Hendra Hadinata, ²I Gusti Ngurah Sutapa

^{1,2}Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Jimbaran, Bali, 80361

Email Korespondensi: hendrahadinata@student.unud.ac.id¹, sutapafis97@unud.ac.id²

Article Info	Abstract
<p>Article History Received: August Revised: October Published: Desember</p> <p>Keywords X-ray, Thorax, Age, Absorbed Dose, Oneway Anova</p>	<p>The Effects of Age on the Large Absorbed Dose of X-ray Radiation Received by The Patient Thorax Examination. There's been research aimed at finding out the effects of age on the large absorbed dose of X-ray radiation received by the patient's thorax examination. The observation data used to figure out the absorbed dose received by the patient is exposure factor consisting of tube voltage (kV), current (A), time (s), and distance (m) of patient from radiation source. The age range of patient obtained in this research is from 17 years until 48 years old, then it's grouped by the age category set by Depkes. From the observation data of exposure factor and patients age, further do the test using Oneway Anova statistical method test, by taking a significance level of α 0,05. The results from Oneway Anova statistic test is obtained $F_{Calculate}$ value is 1,532 and sig is 0,211 with F_{Table} value is 2,70 and sig is 0,05 therefore based on test criteria in statistic the early hypothesis (H_0) is accepted. Presumably that the age is not affect on the large absorbed dose X-ray radiation received by the patient thorax eximination of range 17 years until 48 years old.</p>
Informasi Artikel	Abstrak
<p>Sejarah Artikel Diterima: Agustus Direvisi: November Dipublikasi: Desember</p> <p>Kata kunci Sinar-X, Toraks, Usia, Dosis serap, Oneway Anova</p>	<p>Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh usia terhadap besarnya dosis serap radiasi sinar-X yang diterima pasien pemeriksaan toraks. Data pengamatan yang digunakan untuk mengetahui dosis serap yang diterima pasien adalah faktor eksposi yang terdiri dari tegangan tabung (kV), arus (A), waktu (s) dan jarak (m) pasien dari sumber radiasi. Rentang usia pasien yang diperoleh di dalam penelitian ini adalah dari 17 tahun sampai 48 tahun yang selanjutnya dikelompokkan berdasarkan kategori usia yang ditetapkan oleh Depkes. Dari data faktor eksposi dan usia pasien, selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan metode uji statistik Oneway Anova, dengan mengambil tingkat signifikansi sebesar α 0,05. Dari hasil uji statistik Oneway Anova diperoleh nilai F_{Hitung} sebesar 1,532 dan sig sebesar 0,211 dengan nilai F_{Tabel} sebesar 2,70 dan sig 0,05 sehingga berdasarkan kriteria pengujian dalam statistik hipotesis awal (H_0) diterima. Dapat disimpulkan bahwa usia tidak mempengaruhi besarnya dosis serap radiasi sinar-X yang diterima pasien pemeriksaan toraks dari rentang usia 17 sampai 48 tahun.</p>
<p>Sitasi: Hadinata, I Made H., & Sutapa I Gst N. (2019). Pengaruh Usia Terhadap Besarnya Dosis Serap Radiasi Sinar-X yang Diterima Pasien Pemeriksaan Toraks. Kappa Journal, Pendidikan Fisika, FMIPA, Universitas Hamzanwadi. 3 (2), 142-147</p>	

PENDAHULUAN

Sinar-X ditemukan oleh Wilhelm Conrad Rontgen pada tahun 1895. Penemuan sinar-X mampu memberikan perubahan dalam bidang kedokteran terutama dalam kegiatan medik dimanfaatkan untuk diagnosa dan terapi. Penggunaan sinar-X untuk keperluan diagnosa karena sinar-X mampu memberikan informasi mengenai tubuh manusia tanpa memerlukan operasi

bedah. Informasi mengenai tubuh manusia dapat diketahui melalui gambar yang terbentuk pada permukaan film. Gambaran terbentuk akibat adanya perbedaan intensitas sinar-X yang mengenai permukaan film setelah sebagian sinar-X diserap oleh tubuh manusia (Yuliati, 2001). Selain diserap oleh tubuh, sinar-X yang berinteraksi dengan bahan atau tubuh manusia juga akan diteruskan dan dihamburkan. Banyaknya sinar-X yang diteruskan dan dihamburkan akan berpengaruh terhadap kualitas radiograf (gambar) yang dihasilkan, sedangkan sinar-X yang diserap akan berpengaruh pada dosis radiasi yang diterima pasien. Faktor yang mempengaruhi kualitas film adalah faktor eksposi. Pengaturan faktor eksposi yang tepat akan menunjukkan perbedaan derajat kehitaman yang jelas antara organ yang memiliki kerapatan berbeda (Fahmi, 2008). Diagnosa penyakit pada pasien tentunya akan lebih akurat apabila diperoleh informasi yang cukup dari hasil gambaran (*image*) radiografi (Bayuadi, 2011).

Berbagai pemeriksaan dapat dilakukan dengan sinar-X diantaranya foto *skull*, *abdomen*, *extremity*, toraks dan organ tubuh lainnya (Widayati, 2013). Selain itu, bisa dilakukan untuk semua kategori usia, baik usia dewasa maupun anak-anak. Karena pemeriksaan dengan sinar-X yang bisa dilakukan untuk semua kategori usia maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh usia terhadap pemberian dosis radiasi, terutama dosis yang diserap oleh tubuh pasien yang melakukan pemeriksaan toraks. Hal ini berdasarkan dari pengamatan yang dilakukan dilapangan, dimana pasien lebih banyak melakukan pemeriksaan toraks.

METODE

Penelitian dilakukan di Klinik Utama Quantum Sarana Medik Denpasar, Jalan Raya Sesetan No. 20 Denpasar. Pengambilan data berupa faktor eksposi pada pasien pemeriksaan toraks dilakukan berdasarkan instruksi dari radiografer. Radiografer terlebih dahulu mengidentifikasi pasien sesuai SPP/SPPR/Nota, dicatat data pasien yang meliputi nomor foto, jenis kelamin, umur, tinggi, dan berat badan pasien. Selanjutnya pasien diinstruksikan melepas benda-benda logam atau metal pada daerah yang akan difoto. Pasien diposisikan untuk berdiri di depan *bucky stand*, dada disejajarkan dengan garis tengah kaset, dagu diletakkan diatas *bucky*, tangan diletakkan di pinggang dan bahu menempel pada *bucky* seperti yang ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1. Posisi pasien pada pemeriksaan

FFD (*focus film distance*) diatur sebesar 150 cm, selanjutnya radiografer mengatur faktor eksposi. Radiografer akan menginstruksikan pasien untuk menarik nafas dan menahan nafas sementara dan ekspose dilakukan saat pasien menahan nafas. Setelah proses ekspose selesai kemudian radiografer akan memproses film menggunakan *Computed Radiography* (CR) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Computed Radiography (CR) 10-X.*

Menurut Meredith (1977) besarnya dosis paparan radiasi secara matematis dapat dihitung seperti pada persamaan berikut ini:

$$X = P \times \frac{V^2 i x t}{d^2} \quad (1)$$

Keterangan: X = dosis paparan (mR)

d = jarak fokus permukaan (cm)

V = tegangan pada tabung (kV)

i = arus tabung (mA)

t = waktu eksposi (s)

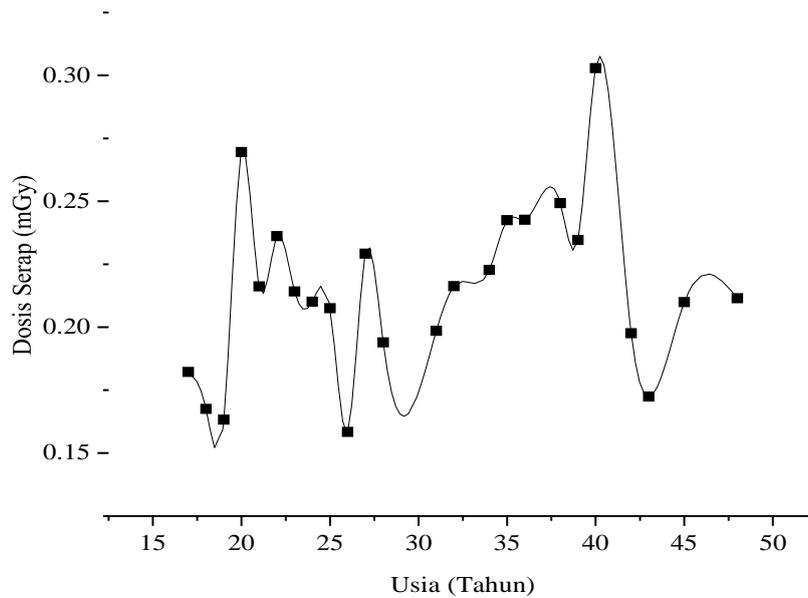
P = konstanta kesebandingan sebesar 15.

Perkalian antara arus dan waktu akan menghasilkan muatan dalam satuan mAs (*miliampere-second*) (Musfira, 2016). Karena 1 *rontgen* sama dengan 0,877 rad dosis di udara sehingga untuk mengetahui dosis serap yang diterima oleh pasien dilakukan dengan cara mengalikan dosis paparan radiasi dengan 0,877 rad (Widayati, 2013). Satuan dosis rad kemudian dikonversi ke dalam satuan miligray dimana satu rad bernilai 10 miligray (Akhadi, 2000).

Pasien kemudian dikelompokkan berdasarkan kategori umur yang dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan RI tahun 2009, adapun pembagiannya adalah Masa Balita = 0-5 Tahun, Masa Kanak-kanak = 6-11 Tahun, Masa Remaja Awal = 12-16 Tahun, Masa Remaja Akhir = 17-25 Tahun, Masa Dewasa Awal = 26-35 Tahun, Masa Dewasa Akhir = 36-45 Tahun, Masa Lansia Awal = 46-55 Tahun, Masa Lansia Akhir = 56-65 Tahun, dan Masa Manula = 65 Tahun keatas (Amin, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian terhadap dosis radiasi yang diterima pasien pemeriksaan toraks dihitung dengan menggunakan persamaan (1) yang kemudian dikonversikan menjadi satuan miligray. Data pengamatan yang digunakan untuk mengetahui besarnya dosis serap yang diterima oleh pasien adalah tegangan tabung, arus tabung dan waktu pemeriksaan. Hasil perhitungan dosis serap yang diterima pasien kemudian dibuat dalam bentuk grafik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



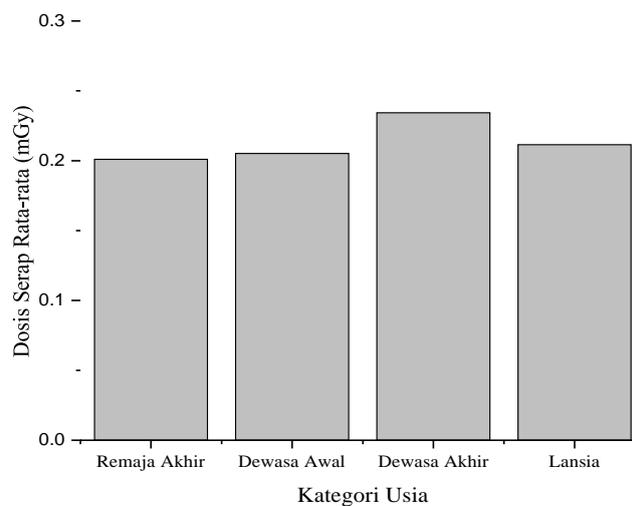
Gambar 4. Grafik dosis serap yang diterima pasien pemeriksaan toraks.

Dari Gambar 4 dapat diketahui dosis serap radiasi yang diterima dari usia 17 tahun sampai 48 tahun cenderung turun naik atau tidak sama. Pasien dari usia 17 tahun sampai 48 tahun kemudian digolongkan berdasarkan kategori usia dan diperoleh 4 kategori usia yaitu: Remaja akhir, dewasa awal, dewasa akhir, dan lansia. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui rata-rata dosis serap radiasi yang diterima untuk setiap kategori usia. Hasil perhitungan dosis serap rata-rata ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Dosis Serap Rata-rata yang Diterima Pasien Pemeriksaan Toraks untuk Setiap Kategori Umur

Kategori Usia	Dosis Serap Rata-rata (mGy)
Remaja Akhir	$0,200967712 \pm 0,0516414331$
Dewasa Awal	$0,205110180 \pm 0,0416051110$
Dewasa Akhir	$0,234311103 \pm 0,0635319247$
Lansia	$0,211479780 \pm 0,0521143212$

Dari data pada Tabel 1 kemudian diplot grafik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Dosis serap rata-rata yang diterima pasien untuk setiap kategori usia

Dari grafik pada Gambar 5 dapat diketahui dosis serap rata-rata yang paling tinggi diterima oleh pasien dengan kategori dewasa akhir dan dosis serap rata-rata terendah diterima oleh pasien kategori remaja akhir. Untuk mengetahui pengaruh usia pada pemberian dosis serap radiasi maka dilakukan Uji statistik Oneway ANOVA, dengan H_0 adalah tidak ada pengaruh usia terhadap pemberian dosis serap radiasi pada pemeriksaan toraks, H_1 adalah ada pengaruh usia terhadap pemberian dosis serap radiasi pada pemeriksaan toraks, dan tingkat signifikansi α sebesar 0,05. Dari uji statistik Oneway ANOVA diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6 untuk hasil dari *Test Homogeneity of Variances* dan Gambar 7 untuk hasil uji Anova.

Test of Homogeneity of Variances

Dosis Serap			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.351	3	99	.789

Gambar 6. Hasil uji homogenitas

Adapun hipotesis yang digunakan yaitu H_0 : Keempat variansi populasi adalah sama, H_1 : Keempat variansi populasi adalah tidak sama, dan tingkat signifikansi α sebesar 0,05. Dari Gambar 6 diperoleh nilai signifikan lebih besar dari 0,05 sehingga H_0 diterima, dimana keempat varian populasi adalah sama (homogen).

ANOVA

Dosis Serap					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.012	3	.004	1.532	.211
Within Groups	.265	99	.003		
Total	.277	102			

Gambar 7. Hasil uji statistik oneway ANOVA

Dari Gambar 7 dapat diketahui bahwa nilai F_{hitung} sebesar 1,532 dan nilai signifikansi sebesar 0,211. Berdasarkan kriteria pengujian hipotesis dimana nilai F_{hitung} lebih kecil dari F_{Tabel} yang bernilai 2,70 dan nilai Sig lebih besar dari 0,05 dengan demikian hipotesis nol (H_0) diterima hal ini menunjukkan tidak ada pengaruh usia terhadap pemberian dosis serap radiasi sinar-X pada pasien pemeriksaan toraks dan tidak ada pengaruh signifikan pada dosis serap radiasi yang diterima pasien terutama dari usia 17 tahun sampai 48 tahun.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui dosis serap radiasi yang diterima setiap usia tidak sama dan dosis serap rata-rata tertinggi diterima oleh pasien kategori dewasa awal dan dosis serap rata-rata terendah diterima pasien kategori remaja akhir. Dari hasil uji statistik Oneway Anova dapat diketahui bahwa tidak ada pengaruh usia terhadap pemberian dosis serap radiasi sinar-X pada pasien pemeriksaan toraks dan tidak ada pengaruh signifikan pada dosis serap radiasi yang diterima pasien dengan rentang usia 17 sampai 48 tahun.

SARAN

Adapun saran yang bisa disampaikan terkait dengan penelitian ini adalah perlu dilakukan pengambilan data untuk pasien pemeriksaan toraks dari usia dibawah 17 tahun dan diatas 48 tahun dan dilakukan pengujian untuk pemeriksaan selain toraks.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada pihak Klinik Utama Quantum Sarana Medik, radiografer, staff pegawai yang telah membantu dalam proses penelitian ini serta kepada dosen pembimbing yang telah memberikan banyak masukan untuk kesempurnaan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhadi, M. (2000). *Dasar-Dasar Proteksi Radiasi* (p. 84). Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Amin, M. A., & Juniati D. (2017). Klasifikasi Kelompok Umur Manusia Berdasarkan Analisis Dimensi Fraktal *Box Counting* dari Citra Wajah dengan Deteksi Tepi *Canny*. *Math Unesa*, 2(6), 33-42.
- Bayuadi, I. (2011). Optimasi Kualitas Citra dan Dosis Pada Pemeriksaan Thorak Menggunakan Computed Radiography *Skripsi*. Universitas Indonesia.
- Fahmi, A., Firdausi, K. S., & Budiuman, W. S. (2008). Pengaruh Faktor Ekspose Pada Pemeriksaan Abdomen Terhadap Kualitas Radiograf dan Paparan Radiasi Menggunakan Computed Radiography. *Berkala Fisika*, 11(4), 109-118.
- Meredith, W. J. and Massey, J. B. (1977). *Fundamental Physics of Radiology, 3rd Edition* (p. 271). Chicago: A John Wright & Sons Ltd. Publication
- Musfira, A. (2016). Analisis Perbandingan Dosis Serap Radiasi Foto Thorax Pada Pasien Dengan Berbagai Tingkatan Umur *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Uin Alauddin Makassar.
- Yuliati, H., & Akhadi, M. (2001). Prosiding Pertemuan dan Presentasi Dasar Ilmu dan Teknologi Nuklir P3TM. *Optimisasi Proteksi dalam Pemeriksaan Foto Thorax* (pp. 22-27). Jakarta, Indonesia: Puslitbang Keselamatan Radiasi dan Biomedika Nuklir, Batan.
- Widayati, E. (2013). Analisis Dosis Serap Radiasi Foto Thorax Pada Pasien Anak Di Instansi Radiologi Rumah Sakit Paru Jember *Skripsi*. Universitas Jember.