

RANCANG BANGUN ALAT PELINDUNG LENSAMATA (EYESHIELD) PADA PEMERIKSAAN CRANIUM

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan

Diploma Tiga Radiologi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto



**INGGIT HERVI
NIM. 19230017**

**POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO
PROGRAM STUDI D3 RADIOLOGI
YOGYAKARTA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PELINDUNG LENSA MATA (*EYESHIELD*) PADA PEMERIKSAAN CRANIUM

Dipersiapkan dan disusun oleh:

INGGIT HERVI

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 19 / 07 / 2022

Susunan Dewan Penguji

Penguji I

Delfi Iskardyani, S.Pd., M.Si
NIDN.0523099101

Penguji II

Redha Okta Silfina, M.Tr.Kes
NIDN.0514109301

Pembimbing

M. Sofyan, S.ST., M.Kes
NIDN.0808048602

Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma Tiga Radiologi

Ketua Program Studi D3 Radiologi

Redha Okta Silfina, M.Tr.Kes
NIDN.0514109301

SURAT PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIASI

Saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pelindung Lensa Mata (*Eyeshield*) Pada Pemeriksaan Cranium” ini sepenuhnya karya saya sendiri. Tidak ada bagian didalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan pelanggaran etika keilmuan dalam karya saya, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Yogyakarta, Juli 2022

Yang membuat pernyataan

(Inggit Hervi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis Panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Alat Pelindung Lensa Mata (*Eyeshield*) Pada Pemeriksaan Cranium”.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, dukungan, bimbingan, masukan, nasihat, dan kerja sama. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya, kepada :

1. Bapak dr. Mintoro Sumego. MS. Selaku Direktur Poltekkes TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.
2. Ibu Redha Okta Silfina selaku Ketua Prodi D-III Radiologi Poltekkes TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.
3. Bapak M.Sofyan, S.ST,M.Kes selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan masukan kepada penulis dengan penuh kesabaran dan perhatian hingga akhir penulisan.
4. Seluruh staf pengajar program Studi D-III Radiologi Poltekkes TNI AU Adisutjipto Yogyakarta atas ilmu pengetahuan yang telah diberikan.
5. Bapak Dito Andi Rukmana, S.Si, selaku kepala ruang Instalasi Radiologi RS Indriati Solo Baru.
6. Seluruh radiografer, staf dan pegawai Instalasi Radiologi RS Indriati Solo Baru yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Orang tua dan Kakak tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan yang tak ternilai harganya.

8. Melida Putri Septyani, yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
9. Semua teman-teman D-III Radiologi khususnya Angkatan II dan Saudara/saudari yang telah memberikan doa serta dukungan dan kerja sama selama ini sehingga Tugas Akhir dapat selesai tepat waktu.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan Tugas Akhir ini dan Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Juli 2022

Inggit Hervi
NIM. 19230017

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
INTISARI.....	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Batasan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
F. Keaslian Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Telaah Pustaka	7
1. Anatomi Mata Manusia	7
2. Sinar-X.....	11
3. Efek Radiasi Sinar-X	13
4. Efek Radiasi Sinar-X pada Mata.....	14
5. Prinsip Proteksi Radiasi.....	14
6. Nilai Batas Dosis	16
7. Alat Pelindung Radiasi Pada Pasien.....	17
8. Jenis-jenis Alat Ukur Proteksi Radiasi	18
B. Kerangka Teori	20
C. Kerangka Konsep	21
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Jenis Penelitian.....	22
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
C. Populasi dan Subjek Penelitian.....	22
D. Identifikasi Variabel Penelitian.....	23
E. Definisi Operasional.....	23
F. Alat dan Bahan Penelitian	24
G. Desain Alat Pelindung Lensa Mata (<i>eyeshield</i>)	26
H. Prosedur Pembuatan Alat	27
I. Prosedur Penelitian.....	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Hasil Perancangan	29
B. Pembahasan	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
A. Kesimpulan	37
B. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Batas Dosis.....	17
Tabel 3.1 Faktor Eksposi Pemeriksaan Cranium.....	22
Tabel 3.2 Alat Penunjang Penelitian.....	24
Tabel 3.3 Alat Pembuatan <i>eyeshield</i>	25
Tabel 3.4 Bahan Pembuatan <i>eyeshield</i>	25
Tabel 4.1 Hasil Pembacaan Pendose	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Mata Manusia.....	7
Gambar 2.2 Produksi Sinar-X bremsstrahlung.....	12
Gambar 2.3 Ilustrasi Terjadinya Sinar-X Karakteristik	13
Gambar 2.4 Kerangka Teori.....	20
Gambar 2.5 Kerangka Konsep	21
Gambar 3.1 Desain Rancang Bangun Alat Pelindung Lensa Mata (<i>Eyeshield</i>) ...	26
Gambar 4.1 Rancang Bangun Alat Pelindung Lensa Mata (<i>Eyeshield</i>)	29
Gambar 4.2 Elastisitas Alat Pelindung Lensa Mata (<i>Eyeshield</i>).....	30
Gambar 4.3 Peletakkan Pendose Pada Phantom	30
Gambar 4.4 Peletakkan Pendose dan <i>Eyeshield</i> Pada Phantom.....	31
Gambar 4.5 Hasil gambar pemeriksaan cranium tanpa <i>eyeshield</i> dan pemeriksaan cranium dengan <i>eyeshield</i>	33

RANCANG BANGUN ALAT PELINDUNG LENSA MATA (EYESHIELD) PADA PEMERIKSAAN CRANIUM

Inggit Hervi¹⁾, M.Sofyan ¹⁾

¹ *Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta*

Intisari

Mata merupakan salah satu organ sensitif yang perlu mendapatkan perhatian pada pemeriksaan cranium. Jenis Penelitian ini menggunakan metode rancang bangun dengan membuat alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) untuk pemeriksaan cranium dengan tujuan untuk mengurangi dosis radiasi pada lensa mata. Metode penelitian yang dilakukan yaitu dengan cara meletakkan 2 pendose pada phantom di atas mata sebelah kanan dan kiri, dan meletakkan 2 pendose di atas mata kanan dan kiri, di bawah *eyeshield*. Dosis radiasi berdasarkan pembacaan pendose pada pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kanan 0,143 mSv, pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kiri 0,155 mSv, pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kanan 0,121 mSv, dan pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kiri 0,133 mSv. Berdasarkan hasil yang diperoleh, pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kanan bisa mereduksi dosis 15% dari pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kanan, pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kiri bisa mereduksi dosis 14% dari pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kiri. Penggunaan *eyeshield* dapat dipertimbangkan sebagai upaya untuk menurunkan penerimaan dosis radiasi pada pasien dengan tetap menjaga kualitas gambar untuk menegakkan diagnosis.

Kata Kunci: Reduksi dosis, Lensa mata, *Eyeshield*

DESIGN AND DEVELOPMENT OF EYESHIELD IN CRANIUM EXAMINATION

Inggit Hervi¹⁾, M.Sofyan ¹⁾

¹ *Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta*

Abstract

The eye is one of the sensitive organs that need attention on cranium examination. This type of research uses the design method by making eyeshield for the examination of the skull with the aim of reducing the radiation dose to the eye lens. The research method was carried out by placing 2 pendose on the phantom above the right and left eyes, and placing 2 pendose above the right and left eyes, under the eyeshield. The dose is based on the dose reading on the examination of the cranium without eyeshield in the right eye 0.143 mSv, examination of the cranium without eyeshield in the left eye 0.155 mSv, examination of the cranium with the eyeshield on the right eye 0.121 mSv, and examination of the cranium with the eyeshield on the left eye 0.133 mSv. Based on the results obtained, examination of the cranium with an eyeshield in the right eye can reduce the dose of 15% of the examination of the cranium without an eyeshield in the right eye, examination of the cranium with an eyeshield in the left eye can reduce the dose by 14% from examination of the cranium without an eyeshield in the left eye. The use of an eyeshield can be considered as an effort to reduce the radiation dose received by the patient while maintaining image quality to establish a diagnosis.

Keywords: *Dose reduction, Eye Lens, Eyeshield*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Radiografi mulai dikenal orang sejak ditemukannya sinar - X pada tanggal 8 November 1895 oleh ahli fisika berkebangsaan Jerman yaitu Wilhelm Conrad Rontgen. Saat itu Rontgen mulai memperkenalkan hasil radiograf pertama di dunia, yaitu foto rontgen dari tangan istrinya sendiri. Radiografi dari segi bahasa terdiri dari dua kata yaitu radio dan graf. Radio berarti radiasi dan graf berarti gambaran. Setelah digabungkan kedua kata tersebut, mempunyai makna proses pembentukan gambaran dengan memanfaatkan radiasi pengion sebagai sumber pembentukan gambaran. Energi pengion yang biasa digunakan untuk pemeriksaan radiologi dinamakan sinar-X atau yang biasa kita sebut sinar rontgen. Penggunaan sinar-X telah lama dikenal sebagai suatu alat yang sangat berguna dalam kedokteran umum dan kedokteran gigi untuk menegakkan diagnosis dan untuk menentukan rencana perawatan (Rahman, 2009).

Perkembangan teknologi radiologi telah memberikan banyak kontribusi tidak hanya dalam memperluas pengetahuan dan kemampuan diagnosis radiologi. Proteksi radiasi pada pasien yang membutuhkan terapi harus serendah mungkin berdasarkan kebutuhan klinis. Hal ini merupakan aspek penting dari pelayanan diagnostik radiologi yang memerlukan

perhatian secara terus-menerus, karena selama sinar-X melewati material, foton akan bertumbukan dengan atom-atom material, hal ini akan menyebabkan ionisasi pada material. Sinar-X adalah radiasi pengion, kejadian ini yang memungkinkan adanya efek radiasi pada tubuh, baik efek non stokastik, stokastik maupun efek genetik. Meskipun penggunaan radiasi pengion memiliki banyak manfaat, namun penggunaan radiasi masih menimbulkan kekhawatiran akan efek negatifnya (Yanjun Zhang, 2014). Sel-sel dalam tubuh manusia tidak dapat sepenuhnya terlindungi dari efek radiasi. (Darlina, 2016).

Paparan radiasi dapat menyebabkan kerusakan jaringan atau organ, kemerahan pada kulit, katarak, dan peningkatan risiko kanker. Peningkatan risiko kontaminasi radiasi berkaitan erat dengan prosedur sinar-x yang digunakan dan dosis (jumlah) radiasi yang diterima. Sinar-X diagnostik harus diupayakan untuk mencapai manfaat yang besar dengan meminimalkan potensi risiko (Martigsaning, 2019).

Instalasi Radiologi terdapat bergagai macam jenis pemeriksaan, salah satunya adalah pemeriksaan cranium. Dalam anatomi kepala, terdapat organ yang peka terhadap radiasi, termasuk lensa mata. Perubahan lensa terdeteksi dosis mulai dari 0,2 Gy hingga 0,5 Gy. Sedangkan patologi okular di jaringan lain dianggap akut pada eksposur mulai dari 5 hingga 20 Gy (Stewart, 2012).

Sinar-X ialah salah satu kemungkinan penyebab katarak jangka panjang. Hal ini terjadi karena lensa mata sangat sensitif akan radiasi. Gejala

sugestif katarak radiasi dapat muncul sekitar satu hingga dua tahun setelah mata terkena radiasi dosis berlebih. Jika paparannya rendah, itu bisa terjadi dalam beberapa tahun (Irawan, 2020).

Komisi Internasional untuk Perlindungan Radiologis (ICRP) mendefinisikan bahwa tingkat keparahan katarak akibat radiasi meningkat seiring dengan dosis radiasi yang mengenai mata pasien. ICRP mengadakan nilai tingkat dosis radiasi untuk katarak ialah 0.5 Gy (ICRP, 2012). Upaya pengurangan dosis radiasi yang diterima lensa mata maka diperlukan proteksi radiasi yaitu dengan adanya alat pelindung lensa mata (*eyeshield*). Alat pelindung lensa mata tersebut digunakan dalam menangkal terjadinya efek deterministik seperti katarak dan efek stokastik yang dapat terjadi (Rukmana, 2021).

Irdawati pada penelitiannya tahun 2019 membuat alat pelindung lensa mata yang terbuat dari Silicon rubber-Lead (SR-Pb) dan menyerupai kacamata. Pada penelitian ini alat pelindung lensa mata sangat ringan, sehingga pasien merasa nyaman saat menggunakannya. Alat pelindung lensa mata berbasis SR-Pb dapat diterapkan di lingkungan klinis dan harus ditempatkan langsung di atas permukaan mata untuk optimalisasi dosis.

Pada penelitian tersebut digunakan bahan dasar silicon rubber RTV 52, pada penelitian ini peneliti tertarik untuk menggunakan bahan dasar silicon rubber RTV 48. Kelebihan dari penggunaan silicon rubber RTV 48 yakni harganya lebih terjangkau dibandingkan dengan silicon rubber RTV 52, serta tekstur dari silicon rubber RTV 48 juga lebih lentur dibandingkan

dengan silicon RTV 52 sehingga pasien akan merasa lebih nyaman saat menggunakannya.

Pada penelitian ini peneliti tertarik untuk mengangkat judul “RANCANG BANGUN ALAT PELINDUNG LENSE MATA (*EYESHIELD*) PADA PEMERIKSAAN CRANIUM” karena pada penelitian sebelumnya bahan yang digunakan untuk membuat alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) menggunakan silicon rubber RTV 52 yang harganya masih cukup mahal, oleh karena itu peneliti tertarik untuk membuat rancangan yang sama namun menggunakan silicon rubber RTV 48 supaya harga dari alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) lebih terjangkau.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti dapat merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pembuatan rancang bangun alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) pada pemeriksaan cranium?
2. Bagaimana pengaruh pelindung lensa mata (*eyeshield*) dalam mengurangi dosis radiasi pada pemeriksaan cranium?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk menghasilkan rancang bangun alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) pada pemeriksaan cranium.
2. Untuk mengetahui pengaruh pelindung lensa mata (*eyeshield*) dalam mengurangi dosis radiasi pada pemeriksaan cranium.

D. Batasan Penelitian

Batas Penelitian dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pelindung lensa mata (*eyeshield*) dalam mengurangi dosis radiasi pada pemeriksaan cranium.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi mengenai rancang bangun alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) pada pemeriksaan cranium khususnya di bidang radiodiagnostik.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) pada pemeriksaan cranium sebagai upaya pengurangan dosis yang diterima pasien.

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

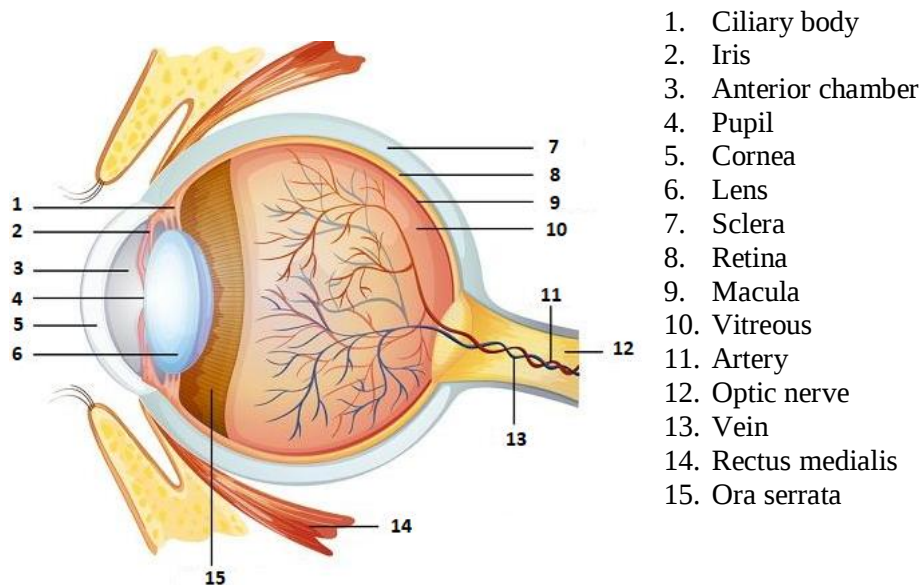
Nama Peneliti	Judul	Tahun	Metode dan Hasil	Perbedaan
Irdawati Yulia, dkk	<i>Development of a novel artifact-free eye shield based on silicon rubber-lead composition in the CT examination of the head</i>	2019	Pada penelitian ini telah dilakukan evaluasi pada pelindung mata yang terbuat dari bahan SR-Pb, dengan kandungan Pb hingga 5% berat. Penggunaan pelindung mata mengurangi dosis pada lensa mata, dan pengurangan dosis meningkat dengan meningkatnya persentase Pb. Pada persentase Pb 5% berat, dosis menurun hingga 50%.	Pada penelitian tersebut menggunakan alat CT-Scan. Alat yang akan peneliti gunakan adalah pesawat radiologi konvensional.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Anatomi Mata Manusia



Gambar 2.1 Anatomi Mata Manusia (Ilyas, 2008)

Bola mata berwujud bulet berukuran kurang lebih 24 mm. Komponen utamanya yaitu : (1) 3 tunika membentuk dinding bola mata, (2) komponen optik melanjutkan serta memfokuskan cahaya (3) komponen neural yakni retina serta optikus saraf (Saladin, 2017).

a. Tunika

Ada 3 lapisan (tunika) yang menyusun dinding *eyeball*, yaitu:
.(Saladin, 2017).

- 1) *The outer fibrous layer* (tunika fibrosa) dibagi jadi 2 yakni sklera dan kornea.

- a) Sklera

Sklera adalah dinding bola mata, yang tidak jernih atau kenyal dan terdiri dari jaringan ikat kuat setebal 1 mm. Sklera memiliki enam perlekatan atau insersi otot yang menggerakkan bola mata (Ilyas, 2008).

- b) Kornea

Kornea normal adalah selaput transparan pada permukaan bola mata (Ilyas, 2010). Ketebalan kornea sentral adalah 0,5 mm. Kornea tidak memiliki pembuluh darah tetapi kaya akan serabut saraf. Saraf sensorik ini muncul dari saraf siliaris, cabang oftalmik saraf trigeminus (saraf V) (Ilyas, 2008).

- 2) Lapisan tengah pembuluh darah (tunika vaskulosa) disebut juga uvea. Lapisan ini terdiri dari tiga bagian: *choroid*, *ciliary*, badan, dan iris. Terdapat otot intrinsik mata yang terdiri dari otot siliaris, otot konstriktor pupil, dan otot dilator pupil .(Saladin, 2017).

- a) Koroid ialah lapisan yang sangat vaskularisasi dan sangat berpigmen. Lapisan tersebut terletak di belakang retina .(Saladin, 2017).

- b) *Ciliary body* adalah ekstensi koroid menebal yang membentuk cincin muscular di sekitar lensa dan berfungsi untuk

mendukung iris dan vitreous dan mengeluarkan cairan yang disebut aqueous humor (Saladin, 2017).

- c) Iris adalah diafragma yang dapat diatur ukurannya dan lubang yang dibentuk oleh iris ini disebut pupil. Diameter pupil dikendalikan oleh dua-dua kontraktile iris: *pupillary constrictor* dan *pupillary dilator*. Pupil akan mengerut sebagai respons terhadap intensitas cahaya yang tinggi dan objek yang dekat dengan mata. Sedangkan pupil melebar ketika berada di tempat yang remang-remang dan fokus pada objek yang jauh. Refleks konstiksi serta dilatasi disebut *photopupillary reflex*. Iris memiliki dua lapisan pigmen, yaitu *posterior pigment epithelium* yang mencegah cahaya yang tidak merata mencapai retina dan tepi anterior yang mengandung sel pigmen yang disebut chromatophores. Tingginya konsentrasi melanin pada sel pigmen inilah yang menyebabkan mata seseorang tampak gelap seperti hitam dan coklat. Tingkat melanin yang rendah menghasilkan warna biru, hijau atau abu-abu. (Saladin, 2017).

- 3) *The inner layer* (tunika interna) terdiri dari retina dan saraf optikus (Saladin, 2017).

b. Komponen Optik

adalah bagian transparan mata yang tembus cahaya dan mampu membelokkan (membiaskan) cahaya dan memfokuskannya ke

retina. Organ-organ ini termasuk kornea, aqueous humor, lensa, dan *vitreous body* (Saladin, 2017).

Aqueous humor adalah cairan serosa yang disekresikan oleh badan siliaris ke dalam bilik posterior, iris dan bilik lensa. Cairan mengalir dari pupil ke bilik mata depan, ruang antara kornea dan iris. Dari area ini, cairan yang disekresikan diserap kembali melalui pembuluh darah yang disebut sclera disebut sclera venous sinus (canal of Schlemm) (Saladin, 2017).

Lensa terdiri atas sel-sel transparan, pipih, dan terkompresi yang disebut lens fibers. Lensa tersuspensi dibelakang pupil oleh serat yang membentuk cincin yang disebut ligament suspensory yang melekatkan lensa ke badan siliaris. ketegangan ligament menyebabkan lensa menjadi rata dengan ketebalan 3,6 mm dan berdiameter 9,0 mm .(Saladin, 2017).

Vitreous body (vitreous humor) adalah jeli bening yang mengisi ruang besar di belakang lensa yang disebut *vitreous chamber*. Sebuah kanal (*hyaloids canal*) yang mengalir di sepanjang jeli adalah sisa-sisa arteri hialoid yang ada selama periode embrio. Badan *Vitreous* mempertahankan bentuk bola mata dan mencegah retina menekan dengan lembut permukaan medial bilik mata depan. Penting untuk memfokuskan cahaya pada retina (Saladin, 2017).

c. Komponen Neural

Komponen neural ialah retina dan saraf optikus. Retina adalah selaput tipis transparan. Retina melekat pada optic disc dan ora serrata. Optic disc adalah tempat saraf optik meninggalkan bagian belakang bola mata (fundus). Ora serrate adalah tepi anterior retina. Retina ditahan di belakang bola mata oleh *vitreous body*. Di belakang bagian tengah lensa, pada sumbu visual mata, terdapat sekelompok sel yang disebut macula lutea dengan diameter sekitar 3 mm. ada celah kecil di tengah makula yang disebut fovea centralis, yang menghasilkan gambar/visualisasi paling tajam. Papila terletak kira-kira 3 mm medial dari macula. Pada titik ini, serabut saraf dari seluruh bagian mata bersatu dan keluar dari bola mata untuk membentuk saraf optik. Disebut juga sebagai titik buta bidang visuak setiap mata karena bagian saraf optik mata tidak mengandung sel reseptor.(Saladin, 2017).

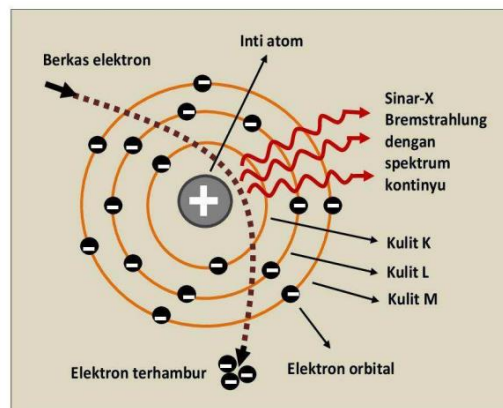
2. Sinar-X

Penemu sinar -x ialah seseorang ilmuwan dari Jerman yang sangat terkenal dengan kemampuannya serta reputasi yang dimiliki luar biasa yaitu: Wilhelm Conrad Roentgen. Dari ditemukannya sinar-x, namanya beranjak diketahui oleh masyarakat didunia, Wilhelm Conrad Roentgen adalah seseorang ilmuwan berbakat di bidang fisika. Penemuan Sinar-x dikatakan telah dimulai pada tahun 1895 ketika wilhem conrad roentgen menemukan layar barium-platinosianida yang

terang di laboratoriumnya saat memproduksi sinar katoda dalam tabung crooke yang jauh. Sinar katoda adalah berkas cahaya yang terdiri dari aliran elektron. Berdasarkan proses penampakkannya, sinar-x dibedakan menjadi 2 jenis:

a. Sinar-x Bremsstrahlung

Ketika eletron dipercepat atau diperlambat, mereka memancarkan energi elektromagnetik. Ketika mereka mencapai target, elektron diperlambat sehingga akhirnya berhenti, ketika mereka bertabrakan dengan atom bahan target. Karena momentum ditransfer dari elektron ke atom selama tumbukan seperti itu, elektron melambat dan elektron memancarkan foton. Kejadian pelambatan elektron mengiringi terbentuknya spektrum radiasi sinar-x yang bersifat kontinu. Berikut adalah ilustrasi proses sinar-x Bremsstrahlung.

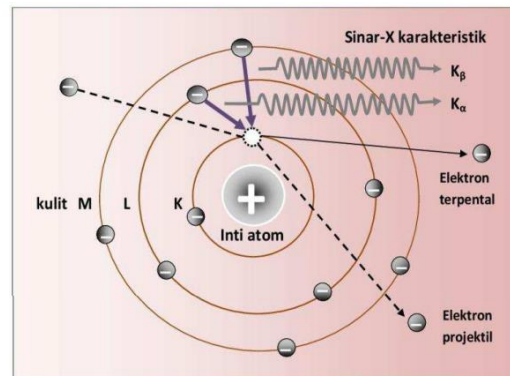


Gambar 2.2 Produksi sinar-X Bremsstrahlung (Akhadi, 2020)

b. Sinar-X Karakteristik

Sinar-x yang dihasilkan memiliki energi ang sama dengan perbedaan energi antara dua tingkat energi elektron. Sinar-x yang

dihasilkan dalam proses ini disebut sinar-x karakteristik karena tingkat energi elektron berbeda untuk setiap jenis atom. Ilustrasi terjadinya sinar-X karakteristik seperti ditunjukkan pada gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2.3 Ilustrasi terjadinya sinar-X karakteristik (Akhadi, 2020)

3. Efek Radiasi Sinar-X

Efek Radiasi tergantung pada dosis ekuivalen yang diterima, *dose rate*, jaringan yang terkena dan jumlah atau luas area yang terpapar. Tidak peduli seberapa kecil radiasi yang diterima, itu terakumulasi. Tentu saja, sel-sel kita juga memiliki kemampuan untuk memperbaiki dirinya sendiri ketika rusak, tergantung pada tingkat kerusakannya. Sesuai fakta bahwa dosis radiasi kecil yang diberikan secara teratur dapat menimbulkan efek yang berbeda jika radiasi diberikan bersamaan dalam dosis besar (Taspirin, 2009). Paparan sinar-X pada tubuh dapat menyebabkan kulit memerah, rambut rontok, katarak pada mata, bahkan mengembangkan kanker dan tumor dalam jangka waktu panjang.

4. Efek Radiasi Sinar-X Pada Mata

Sinar-X adalah salah satu kemungkinan penyebab jangka panjang katarak. Terjadi karena lensa mata sangat sensitif terhadap radiasi. Katarak radiasi menyebabkan bagian lensa mata keruh. kondisi ini terjadi ketika sel-sel mata yang rusak menutupi bagian belakang lensa mata. Gejala yang mengarah pada radiasi katarak dapat muncul sekitar 1 sampai 2 tahun setelah mata terkena radiasi dosis tinggi. dengan paparan rendah, itu bisa terjadi bertahun-tahun kemudian.

Komisi Internasional Perlindungan Radiologis (*International Commission on Radiological Protection* atau ICRP) mengartikan tingkat keparahan katarak radiasi meningkat dengan jumlah radiasi yang mengenai mata pasien. ICRP melaporkan bahwa ambang dosis radiasi untuk katarak sebesar 0,5 Gy (ICRP, 2012).

Katarak atau kekeruhan lensa mata ialah salah satu penyebab utama kebutaan di Indonesia dan dunia. Perkiraan kejadian katarak adalah 0,1% per tahun, dengan 1 dari 1.000 kasus baru katarak setiap tahun.

5. Prinsip Proteksi Radiasi

Adapun tiga prinsip yang direkomendasikan oleh *International Commission Radiological Protection* (ICRP) untuk dipatuhi, yakni:

a. Justifikasi

Penggunaan bahan radioaktif atau sumber lain harus didasarkan pada prinsip kepraktisan atau azas manfaat. Aktivitas yang melibatkan

paparan atau potensi paparan hanya diizinkan jika aktivitas tersebut akan membawa manfaat yang lebih besar bagi individu atau masyarakat daripada kerugian atau bahaya bagi kesehatan. Mengingat prinsip kepraktisan. Hewan yang sangat membutuhkan pemeriksaan lebih lanjut dengan rontgen lebih mungkin untuk dilakukan rontgen.

b. Limitasi

Dosis ekuivalen diterima pekerja radiasi dan masyarakat tidak boleh melebihi Nilai Batas Dosis (NBD) yang sudah ditetapkan. Batas dosis radiaais bagi pekerja bertujuan mencegah terjadinya efek deterministik (non stokastik) serta mengurangi angka terjadinya efek stokastik.

c. Optimasi

Seluruh tingkat penyinaran diupayakan paling rendah (*as low as reasonably achievable* - ALARA) yakni dengan mempertimbangkan factor sosial serta ekonomi. Kegiatan yang menggunakan energi nuklir harus direncanakan dan sumber radiasi dirancang dan dioperasikan untuk meminimalkan paparan radiasi.

Menurut rekomendasi ICRP, pekerja radiasi yang terpapar radiasi di tempat kerja mereka tidak boleh menerima dosis radiasi melebihi 50 mSv per tahun, dengan rata-rata tahunan 20mSv selama periode lima tahun nilai maksimum disebut Nilai Batas Dosis (NBD).

6. Nilai Batas Dosis

Batas dosis radiasi tidak diketahui sampai tahun 1928, ketika organisasi internasional untuk proteksi radiasi (*International Commission on Radiological Protection/ICRP*) didirikan. Pelopor terkenal di dalam proteksi radiasi adalah seorang ilmuwan Swedia bernama Rolf Sievert. Lahir tahun pada 1896, saat Henri Becquerel menemukan zat radioaktif dialam. Sievert kemudian diabadikan ke dalam sistem satuan Internasional (SI) sebagai satuan dosis radiasi. satu sievert (Sv) menunjukkan jumlah paparan radiasi dari sumber radioaktif per satuan massa (berat) yang diserap oleh tubuh dan menyebabkan kerusakan biologis pada sel dan jaringan.

Nilai Batas Dosis (NBD) merupakan dosis maksimum yang pekerja radiasi dan anggota masyarakat dapat diterima selama periode waktu menimbulkan efek genetik dan somatik yang signifikan sebagai akibat dari kegiatan intervensi (kegiatan yang diambil untuk mengurangi atau menghindari terjadinya atau kemungkinan terjadinya paparan radiasi).

Nilai di dosis efektif merupakan NBD dalam penyinaran total badan dan dimaksudkan mengurangi kemungkinan efek stokastik. Nilai ekuivalen dosis pertahunan, disisi lain, ialah NBD penyinaran organ/jaringan tertentu, yang dimaksud mencegah efek deterministik pada organ atau jaringan tersebut (Hiswara, 2015).

Tabel 2.1. Nilai batas Dosis (NBD) pada dosis efektif dan Dosis Ekuivalen (Hiswara, 2015)

Aplikasi	Pekerja Radiasi	Masyarakat umum
Dosis efektif	20 mSv per tahun, dirata-ratakan selama periode 5 tahun	1 mSv per tahun
Dosis ekuivalen tahunan pada: Lensa Mata Kulit Tangan dan Kaki	20 mSv 500 mSv 500 mSv	15 mSv 50 mSv -

7. Alat Pelindung Radiasi Pada Pasien.

a. Pelindung Gonad

Alat pelindung berguna untuk melindungi tubuh daerah bawah di bagian pinggul (sistem reproduksi yaitu gonad/Ovarium). Ketebalannya ialah 0,2 atau 0,25 mm *Pb* yang digunakan dalam pemeriksaan radiologi diagnostik umum.

Lalu, ketebalan sekitar 0,35 mm atau 0,5 mm digunakan dalam pemeriksaan radiografi intervensional. Tebal kesetaraan *Pb* harus diberi tanda secara permanen dan jelas pada apron.

Proteksi ini harus dengan ukuran dan bentuk yang sesuai untuk mencegah gonad secara keseluruhan dari paparan berkas utama radiasi.

b. Pelindung Tiroid

adalah alat untuk menutupi leher agar tiroid terlindungi. Terbuat dengan bahan setara 1 milimeter *Pb*.

8. Jenis-jenis Alat Ukur Proteksi Radiasi

Berikut ini 3 tipe alat ukur proteksi radiasi :

a. Pendose

Terdapat dua macam Pendose yakni digital dan analog. Prinsip operasinya dengan ionisasi gas, apabila radiasi mengenai ion negative dan ion positive, maka terjadi perbedaan tegangan . Jarum akan bergerak maka dari itu bisa dibaca sistem digital. Pendose Kelebihannya strukturnya sederhana dan mudah dibaca.

b. Thermoluminescence Dosimeter

Sering disebut TLD. Prinsip operasinya ialah eksitasi yakni ketika ada radiasi, elektron dari pita valensi berpindah ke pita konduksi. Selama paparan radiasi terjadi akumulasi elektron secara terus menerus.

Selesai 3 bulan pembacaan, pancaran eksternal menghasilkan *thermoluminescence* atau TLD. Tetapi jika terkena sinar UV, akan menghasilkan radiasi dikenal sebagai *radiophoto* atau RPLD.

Photomultiplier mendeteksi pancaran serta besar dari pancaran sebanding dosis radiasi. Kelebihan alatnya yaitu dapat digunakan berkali-kali, dapat mengukur dosis rendah atau tinggi, dan terakumulasi dengan sangat baik.

Selanjutnya, instrumen ini tidak ada pengaruhnya ke lingkungan, *range* pembacaan dosis bisa mencapai 3 bulan sekali.

Namun, alat ini tidak dapat didokumentasikan, membaca dosis membutuhkan alat TLD reader.

c. Film Badge

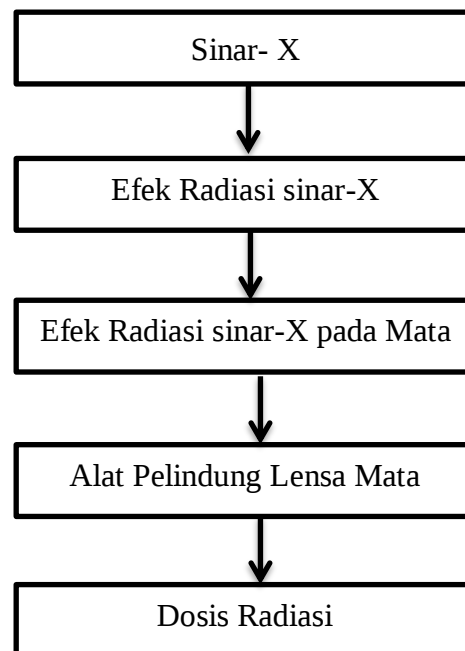
Cara kerjanya yakni fotokimia. Ketika radiasi mengenai, semua atau separuh dari energi radiasi ditransfer keelektron. Elektron menciptakan Ag^+ dalam kristal AgBr , yang menjadi Ag netral, sehingga menciptakan gambar laten.

Jika mau mengetahui jumlah total radiasi, cucilah detektor dengan senyawa dalam bentuk larutan pengembang. Atom Ag dalam bentuk bayangan laten berangsur-angsur berubah menjadi hitam dan ion Br menjadi atom Br .

Proses pembersihan selanjutnya, larutan *stop bath* digunakan menghentikan proses pengembangan. Pencucian lebih lanjut dengan fixer mampu melarutkan molekul AgBr yang tersisa. Ag logam, disisi lain, ikatan kuat untuk membentuk bayangan hitam.

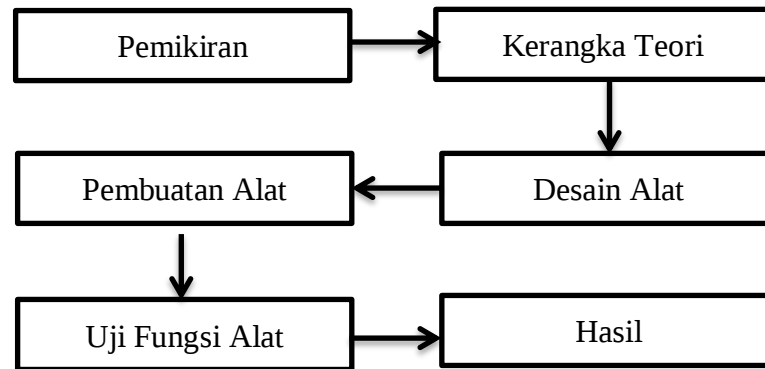
Film dapat didokumentasikan, energi dan jenis radiasi dapat ditentukan, dapat mengukur dosis tinggi dan memiliki sifat akumulasi yang sangat baik. Perangkat ini dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban, tidak dapat mengukur dosis rendah, dan membaca dosis memerlukan densitometer.

B. Kerangka Teori



Gambar 2.4 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Kerangka Konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini menggunakan metode rancang bangun. Jenis penelitian ini merupakan salah satu penelitian terapan (*applied research*) dengan membuat *eyeshield* untuk pemeriksaan cranium dengan tujuan untuk mereduksi dosis radiasi pada lensa mata karena lensa mata merupakan organ yang harus dilindungi (*organ at risk*).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat pembuatan Alat : Rumah Peneliti
2. Tempat Penelitian : Instalasi Radiologi RS Indriati Solo Baru.
3. Waktu Penelitian : Juli 2022

C. Populasi dan Subjek Penelitian

1. Sampel

Phantom

2. Cara pengambilan Sampel

- a. Faktor Eksposi

Tabel 3.1 Faktor Eksposi Pemeriksaan Cranium

Faktor Eksposi	Grup dosis yang diturunkan
kV	65
mAs	10

- b. Peletakkan Pendose pada phantom

D. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas : Phantom
2. Variabel Terikat : Dosis radiasi
3. Variabel Terkontrol : kV, mAs

E. Definisi Operasional

1. *Eyeshield* adalah alat pelindung lensa mata yang digunakan untuk mengurangi dosis radiasi yang diterima oleh lensa mata pada pemeriksaan cranium.
2. Phantom adalah objek yang mensimulasikan pasien, terbuat dari bahan dengan karakteristik jaringan yang sama dengan organisme biologis normal.
3. Dosis radiasi ialah jumlah radiasi yang terkandung dalam suatu medan radiasi atau jumlah energi radiasi yang diserap atau diterima oleh materi yang dilaluinya.
4. kV (tegangan listrik) merupakan satuan beda potensial yang diberikan antara katoda dan anoda pada tabung sinar-x. kV menentukan kualitas sinar-X dan daya tembus sinar-x. Semakin tinggi tegangan yang digunakan, semakin besar daya tembusnya.
5. mAs (arus dan waktu) ialah perkalian arus listrik (mA) dan waktu eksposi (s) yang dapat menentukan jumlah radiasi. Pada dasarnya, arus tabung dipilih sebagai mA maksimum yang dapat dicapai pesawat. Agar gambaran tidak mengalami kekaburan maka digunakan waktu eksposi

sesingkat mungkin. Teknik pemeriksaan khusus seperti tomografi menggunakan eksposur panjang.

F. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan Bahan yang digunakan dalam pembuatan rancang bangun pelindung lensa mata (*eyeshield*), sebagai berikut :

Tabel 3.2 Alat penunjang penelitian

No	Alat	Gambar	Keterangan
1	Pesawat X-Ray		Pesawat sinar-x adalah alat kesehatan yang digunakan sebagai alat diagnostik untuk pasien. Alat ini menggunakan tabung hampa sebagai sumber elektron. Elektron dipercepat dan menabrak anoda. Tabrakan yang sepenuhnya buram ini menghasilkan sinar-x.
2	Pendose		Pendose adalah sebuah perangkat atau alat untuk mengukur paparan radiasi pengion dan mengukur tingkat radiasi pengion yang diterima setiap orang yang berada di medan radiasi.

Tabel 3.3 Alat pembuatan *eyeshield*

1	Penggaris		Penggaris digunakan untuk mengukur panjang lebarnya cetakan <i>eyeshield</i> .
2	Cup Plastik		Cup Plastik digunakan untuk menuang campuran bahan <i>eyeshield</i> yang digunakan.
3	Mika		Mika lembaran bening berfungsi sebagai cetakan bahan campuran.

Tabel 3.4 Bahan pembuatan *eyeshield*

Bahan untuk pembuatan *eyeshield* yaitu dari Silicon Rubber RTV-48.

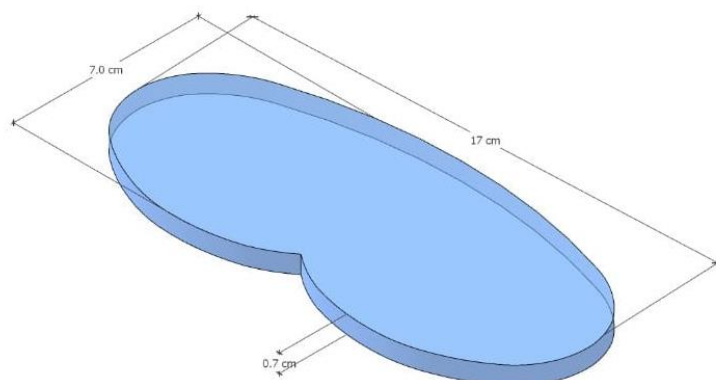
Silicon ini dipilih karena memiliki tekstur yang lentur, dan dengan ketebalan 0,7 mm sudah mampu meredam dosis radiasi yang diterima oleh lensa mata.

No	Bahan	Gambar	Keterangan
1	Silicon Rubber RTV-48		Silicon Rubber RTV-48 berfungsi sebagai bahan dasar pembuatan <i>eyeshield</i> .

2	Bluesil Catalyst		Bluesil catalyst digunakan sebagai bahan campuran untuk mempercepat pematatan.
3	Lem Alteco		Lem Alteco digunakan untuk merekatkan cetakan mika.

G. Desain Rancang Bangun

Alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) dibuat dengan ukuran 17x7x0.7 cm karena disesuaikan dengan ukuran kepala manusia dewasa, serta pada ketebalan 0.7 cm *eyeshield* ini sudah mampu mereduksi dosis yang diterima oleh lensa mata pasien. *Eyeshield* bersifat lentur sehingga dapat dipasang langsung pada permukaan mata.



Gambar 3.1 Desain Rancang Bangun Alat Pelindung Lensa Mata (*Eyeshield*)

H. Prosedur Pembuatan Alat

1. Langkah pertama siapkan silicon rubber jenis RTV 48.
2. Desain mall atau cetakan *eyeshield* dengan menggunakan bahan mika sesuai ukuran yang sudah ditentukan.
3. Campur bahan silicon rubber dengan bluesil catalyst sampai homogen.
4. Tuangkan campuran silicon rubber dan bluesil catalyst yang sudah tercampur rata atau homogen kedalam cetakan mall yang terbuat dari bahan mika yang sebelumnya sudah didesain sesuai ukuran yang telah ditentukan.
5. Langkah terakhir mengeluarkan alat fiksasi *eyeshield* yang sudah mengering dari cetakan bahan mika.
6. Alat fiksasi yang sudah dicetak siap untuk dilakukan uji fungsi.

I. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Sampel
 - a. Siapkan phantom kepala
 - b. Memposisikan phantom kepala diatas meja pemeriksaan dan diposisikan sedemikian rupa sehingga tidak ada rotasi atau miring.
 - c. Meletakkan pendose dibawah *eyeshield* diarea orbita.
 - d. Memasukkan data di ruang kontrol.
 - e. Melakukan ekspose dengan faktor eksposi yang telah ditentukan.
2. Tahap Pengukuran Dosis Radiasi

Pada tahap ini pengukuran dosis radiasi dilakukan dengan cara melakukan ekspose pada phantom sebanyak 6 kali, yaitu :

- 1) Mengukur dosis pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield*, pendose diletakkan di atas lensa mata sebelah kanan dan kiri. Ekspose sebanyak 3 kali.
- 2) Mengukur dosis pemeriksaan cranium dengan *eyeshield*, pendose diletakkan di atas lensa mata sebelah kanan dan kiri, di bawah *eyeshield*. Ekspose sebanyak 3 kali.

Data dosis radiasi hasil pengukuran pendose yang telah diekspose secara otomatis dapat terbaca langsung oleh sistem digital, kemudian dilakukan perhitungan persentase reduksi dosis dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Reduksi (\%)} = \frac{(\text{dosis awal} - \text{dosis akhir})}{\text{dosis awal}} \times 100\%$$

Selanjutnya dilakukan perbandingan nilai dosis radiasi antara pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kanan, pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kiri, pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kanan, dan pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kiri.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan

1. Hasil Pembuatan Rancang Bangun Alat Pelindung Lensa Mata (*Eyeshield*) Pada Pemeriksaan Cranium

Hasil dari rancang bangun ini dihasilkan sebuah alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) yang digunakan pada pemeriksaan cranium sebagai upaya pengurangan dosis yang diterima pasien. Alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) ini dibuat dengan cara mencampurkan bahan silicon rubber jenis material SR-RTV48 100 ml dengan 3,5 ml bluesil catalyst. *Eyeshield* dicetak dengan ukuran 17x7x0,7 cm³ dengan bentuk menyerupai kacamata. Cara penggunaan *eyeshield* ini dapat langsung digunakan pada permukaan mata karena ringan dan elastis.



Gambar 4.1 Rancang Bangun Alat Pelindung Lensa Mata (*Eyeshield*)

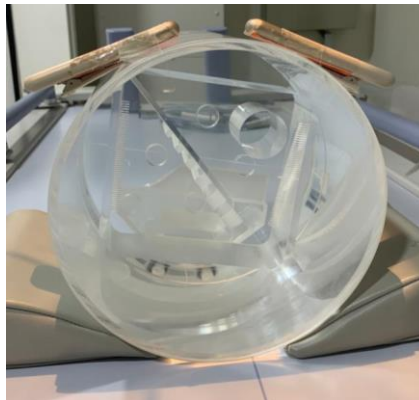


Gambar 4.2 Elastisitas Alat Pelindung Lensa Mata (*Eyeshield*)

2. Pengaruh Pelindung Lensa Mata (*Eyeshield*) dalam Mengurangi Dosis Radiasi pada Pemeriksaan Cranium

Untuk mengetahui pengaruh pelindung lensa mata (*eyesshield*) dalam mengurangi dosis radiasi pada pemeriksaan cranium maka dilakukan pengujian alat dengan cara melakukan pengukuran dosis lensa mata menggunakan pendose sebanyak 2 buah dan dilakukan dengan cara melakukan ekspose pada phantom sebanyak 6 kali:

- 1) Pengukuran dosis pemeriksaan cranium tanpa *eyesshield*, pendose diletakkan di atas lensa mata sebelah kanan dan kiri. Ekspose sebanyak 3 kali.



Gambar 4.3 Peletakkan Pendose Pada Phantom Kepala

- 2) Pengukuran dosis pemeriksaan cranium dengan *eyeshield*, pendose diletakkan di atas lensa mata sebelah kanan dan kiri, di bawah *eyeshield*. Ekspose sebanyak 3 kali.



Gambar 4.4 Peletakkan Pendose dan *Eyeshield* Pada Phantom Kepala

Tabel 4.1 Hasil Pembacaan Pendose

Eksposi	Tipe Eksposi	Dosis (mSv)	Rerata Dosis (mSv)	Reduksi Dosis
1	Pemeriksaan cranium tanpa <i>eyeshield</i> pada mata kanan	0,180	0,143	-
2		0,107		
3		0,143		
1	Pemeriksaan cranium tanpa <i>eyeshield</i> pada mata kiri	0,185	0,155	-
2		0,113		
3		0,167		
1	Pemeriksaan cranium dengan <i>eyeshield</i> pada mata kanan	0,165	0,121	15 %
2		0,082		
3		0,116		
1	Pemeriksaan cranium dengan <i>eyeshield</i> pada mata kiri	0,162	0,133	14 %
2		0,091		
3		0,146		

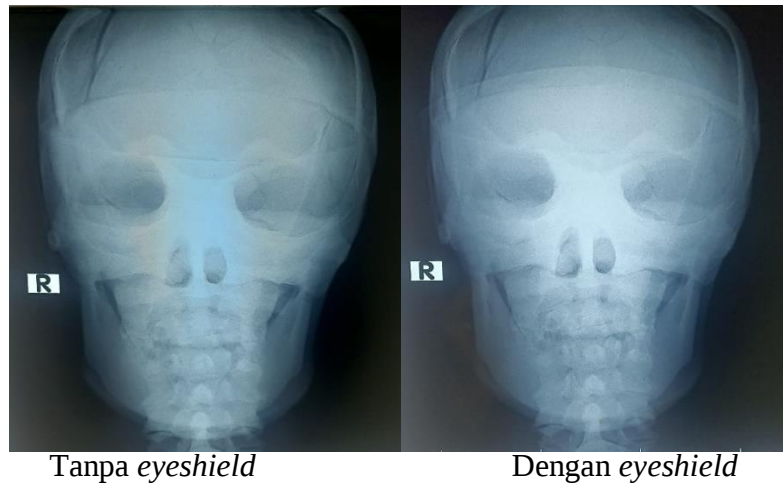
Pada Tabel 4.1 di atas dapat dilihat hasil pengukuran dengan menggunakan pendose. Dari data di atas, dosis rerata pada pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kanan adalah 0,143 mSv, pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kiri adalah 0,155 mSv, pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kanan adalah 0,121 mSv, dan pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kiri 0,133 mSv.

$$\begin{aligned}\text{Reduksi (\%)} &= \frac{(\text{dosis tanpa } \textit{eyeshield} \text{ mata kanan} - \text{dosis dengan } \textit{eyeshield} \text{ mata kanan})}{\text{dosis tanpa } \textit{eyeshield} \text{ mata kanan}} \times 100\% \\ &= \frac{(0,143 - 0,121)}{0,143} \times 100\% \\ &= 15 \%\end{aligned}$$

Pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kanan dengan pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kanan mengalami penurunan dari 0,143 mSv jadi 0,121 mSv dengan presentase reduksi dosis 15 %

$$\begin{aligned}\text{Reduksi (\%)} &= \frac{(\text{dosis tanpa } \textit{eyeshield} \text{ mata kiri} - \text{dosis dengan } \textit{eyeshield} \text{ mata kiri})}{\text{dosis tanpa } \textit{eyeshield} \text{ mata kiri}} \times 100\% \\ &= \frac{(0,155 - 0,133)}{0,155} \times 100\% \\ &= 14 \%\end{aligned}$$

Pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kiri dengan pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kiri mengalami penurunan dosis sebesar 0,022 mSv dengan presentase reduksi dosis sebesar 14%.



Gambar 4.5 Hasil gambar pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* dan pemeriksaan cranium dengan *eyeshield*

Analisis citra pada phantom cranium dengan faktor eksposi 65 kVp dan 10 mAs dapat dilihat pada gambar 4.5. Hal ini menunjukkan bahwa gambar yang dihasilkan masih dalam rentang terbaca, karena detail organnya masih cukup jelas. Dengan pengamatan visual oleh dokter radiologi, tidak ada perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan gambar pada phantom cranium tanpa *eyeshield*. Oleh karena itu pada penelitian ini dibuat alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) untuk meningkatkan pengurangan dosis dengan tetap menjaga kualitas citra untuk menegakkan diagnosis. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari Informan :

*“...Untuk gambaran yang pakai eyeshield bagus, masih bisa terbaca, karena kalau dilihat secara visual gini detail organnya masih kelihatan jelas...”*Dokter Radiologi.

B. Pembahasan

- a. Pembuatan Alat Pelindung Lensa Mata (*Eyeshield*) Pada Pemeriksaan Cranium

Pada pembuatan alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) ini dibuat dengan cara mencampurkan bahan silicon rubber jenis material SR-RTV48 100 ml dengan 3,5 ml bluesil catalyst dicetak dengan bentuk menyerupai kacamata. Kelebihan dari *eyeshield* ini yaitu sangat ringan sehingga pasien akan merasa nyaman saat menggunakannya dan juga mudah diposisikan. Hal ini dapat mengurangi kecemasan pasien tentang penerimaan radiasi di mata mereka yang dapat menyebabkan katarak radiasi.

Sinar-X adalah salah satu penyebab potensial jangka panjang penyebab terjadinya katarak pada lensa mata. Hal ini karena lensa mata sangat sensitif terhadap radiasi. Keparahan katarak radiasi akan meningkat, seiring dengan dosis radiasi yang terpapar pada mata penderita (Irawan, 2020). Permukaan mata tidak rata sehingga *eyeshield* juga harus memiliki sifat elastis untuk dapat menutupi permukaan mata secara fleksibel.

- b. Pengaruh Pelindung Lensa Mata (*Eyeshield*) dalam Mengurangi Dosis Radiasi pada Pemeriksaan Cranium

Dari hasil pengukuran dengan menggunakan pendose pada pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kanan, pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kiri, pemeriksaan cranium dengan

eyeshield pada mata kanan, dan pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kiri diperoleh data sebagai berikut:

- 1) Dosis radiasi pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kanan adalah 0,143 mSv
- 2) Dosis radiasi pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kiri adalah 0,155 mSv
- 3) Dosis radiasi pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kanan adalah 0,121 mSv
- 4) Dosis radiasi pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kiri adalah 0,133 mSv.

Dari data di atas, pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kanan dengan pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kanan mengalami penurunan dari 0,143 mSv menjadi 0,121 mSv dengan presentase reduksi dosis 15 %. Untuk pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kiri dengan pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kiri mengalami penurunan yaitu dari 0,155 mSv menjadi 0,133 mSv dengan presentase reduksi dosis 14%. Hal ini sesuai dengan tujuan pembuatan *eyeshield* yakni mengurangi dosis di lensa mata (Irdawati, 2019).

Kenaikan tegangan tabung mempengaruhi dosis yang diterima pasien. Semakin tinggi tegangan tabung yang digunakan maka semakin besar dosis yang diterima oleh pasien. Dosis tersebut dapat diminimalkan dengan penggunaan alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) karena jumlah

radiasi yang diserap oleh *eyeshield* akan membuat persentase sinar-X yang diterima menurun. Dari segi kualitas gambar tidak ada perbedaan jika dilihat secara visual pada phantom tanpa *eyeshield* dan phantom dengan *eyeshield*, sehingga penggunaan *eyeshield* dapat dipertimbangkan sebagai upaya untuk menurunkan penerimaan dosis radiasi pada pasien dengan tetap menjaga kualitas gambar untuk menegakkan diagnosis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Hasil dari rancang bangun ini dihasilkan sebuah alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) yang digunakan pada pemeriksaan cranium sebagai upaya pengurangan dosis yang diterima pasien. *Eyeshield* dibuat dengan cara mencampurkan bahan silicon rubber jenis material SR-RTV48 100 ml dengan 3,5 ml bluesil catalyst dan dicetak dengan dimensi 17x7x0,7 cm³ dengan bentuk menyerupai kacamata. Cara pemakaian *eyeshield* ini bisa langsung dipasang pada permukaan mata karena tidak berat dan elastis.
2. Dari hasil pengukuran dosis lensa mata menggunakan pendose, dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kanan dengan pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kanan mengalami penurunan dari 0,143 mSv menjadi 0,121 mSv dengan presentase reduksi dosis 15 %. Pemeriksaan cranium tanpa *eyeshield* pada mata kiri dengan pemeriksaan cranium dengan *eyeshield* pada mata kiri mengalami penurunan yaitu dari 0,155 mSv menjadi 0,133 mSv dengan presentase reduksi dosis 14%. Penggunaan *eyeshield* dapat dipertimbangkan sebagai upaya untuk menurunkan penerimaan dosis radiasi pada pasien dengan tetap menjaga kualitas gambar untuk menegakkan diagnosis.

B. Saran

Berdasarkan pengujian alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) pada pemeriksaan cranium penulis menyarankan kepada peneliti selanjutnya agar dapat membuat alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) yang dapat digunakan pada proyeksi cranium lateral maupun cranium AP erect, karena alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) yang peneliti buat hanya bisa digunakan pada pemeriksaan cranium proyeksi AP supine.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhadi, M. 2020. *Sinar X-Menjawab Masalah Kesehatan*. Penerbit Deepublish. Yogyakarta
- Azhar, 2017. *Beberapa Implikasi Nilai Batas Dosis Baru Lensa Mata*. Badan Pengawas Tenaga Nuklir. Jakarta, Indonesia.
- BAPETEN.2020. *Keselamatan Radiasi Pada Penggunaan Pesawat Sinar-X dalam Radiologi diagnostik dan Intervensional*. Jakarta.
- Bontrager. 2018. *Text Book of Radiographic Positioning and Related anatomy, Ninth Edition*. Mosby Inc, St. Louis, Amerika.
- Detty, A.U., dkk. 2021. *Karakteristik Faktor Risiko Penderita Katarak*. JIKSH : Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada, Makasar.
- Hiswara, E.,2013 *.Proteksi Radiasi Lensa Mata*. Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi-BATAN. Jakarta, Indonesia.
- ICRP. (2012). *ICRP Statement on Tissue Reactions and. Early and Late Effects of Radiation in Normal Tissues and Organs –. Threshold Doses for Tissue Reaction in a Radiation Protection Context*. ICRP Publication.
- Irawan, dedi., 2020. *Pengertian Katarak Radiasi*. Available at : <https://www.sehatq.com/penyakit/katarak-radiasi> [Diakses tanggal 01 Juni 2022].
- Irdawati, Yulia,. dkk . 2019. “*Development of a novel artifact-free eye shield based on silicon rubber-lead composition in the CT examination of the head*” *Journal of Radiological Protection*.
- Klik Dokter. 2022. *Pengertian Katarak*. Available from : <https://www.klikdokter.com/penyakit/katarak> [Diakses tanggal 9 Maret 2022].
- Martigsaning, A., 2019. *Penggunaan sinar-X dalam pelayanan di Instalasi Radiologi diagnostik Imaging dan Radiologi Intrvensional (RIR)*. Available at: <http://rsudungaran.semarangkab.go.id/artikel/16-art-health/93-penggunaan-radiasi-sinar-x-dalam-pelayanan-di-instalasi-radiologi-diagnostik-imaging-dan-radiologi-intervensional-rir.html> [Diakses tanggal 01 Juni 2022].

- Ruang Hse. 2021. *Alat Ukur Radiasi: Pengertian, Fungsi, dan Cara Kerja*, Available at: <https://www.ruanghse.com/2021/09/alat-ukur-radiasi-pengertian-fungsi-dan.html> [Diakses tanggal 22 Maret 2022].
- Rukmana, D.A., dkk. 2021. *Analisis Reduksi Dosis Efektif Mata Pada Fantom Menggunakan TLD Mata dengan Implementasi Software Organ Dose Modulation (ODM) Dan EYESHIELD pada protokol CT Kepala dengan Alat GE Revolution Evo 128 Slice*. Jurnal Pengawasan Tenaga Nuklir.
- Saladin Kenneth. 2017. *Anatomy & Physiology : The Unity of Form Function, Eight Edition*. Mc Graw Hill Education, Amerika.
- Yeni, dkk, 2017. *Analisa Tingkat Paparan Radiasi Pesawat Sinar-X Konvensional Terhadap Besar dosis yang diterima Pekerja di Laboratorium dan Klinik Radiologi*, . Stikes Widya Cipta Husada. Malang, Indonesia.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Transkrip Hasil Wawancara

Nama : dr Yenny Christiana, Sp.Rad

Jabatan : Dokter Radiologi RS Indriati Solo Baru

Tanggal : 27 Juli 2022

Ruang : Ruang Dokter Radiologi

P : “Selamat pagi dok, perkenalkan nama saya Inggit Hervi mahasiswa dari Poltekkes TNI AU Adisutjipto Yogyakarta. Disini saya izin untuk mewawancarai dokter selaku dokter radiologi RS Indriati Solo Baru.”

I : “Iya silahkan tapi maaf ya dik saya cuma punya waktu sebentar karena sudah ditunggu pasien mau USG.”

P : “Oiya dok tidak apa apa dok, izin minta waktunya beberapa menit saja dok.”

I : “Iya boleh, gimana dik?”

P : “Jadi gini dok, jadi kan pada penelitian saya, saya membuat alat pelindung lensa mata (*eyeshield*) yang digunakan pada saat pemeriksaan cranium. Nah tujuannya itu untuk menurunkan dosis radiasi yang diterima dok. Ini ada hasil radiograf cranium tanpa *eyeshield* dan cranium dengan *eyeshield* dok, menurut dokter bagaimana ya dok hasil radiograf yang menggunakan *eyeshield* ini?”

I : “Untuk gambaran yang pakai *eyeshield* bagus, masih bisa terbaca.”

P :”Berarti dengan penambahan *eyeshield* ini tidak menurunkan kualitas citranya ya dok?”

I : “Tidak ya harusnya, karena kalau dilihat secara visual gini detail organnya masih kelihatan jelas.”

P : “Baik dok kalau begitu itu saja yang mau saya tanyakan terimakasih atas waktunya dokter.”

I : “Iya sama-sama dik.”

Lampiran 2. Dokumentasi Pembuatan Alat Pelindung Lensa Mata



Lampiran 2.1 Penuangan Silicon Rubber RTV 48 ke dalam Cup Plastik



Lampiran 2.2 Penuangan Bluesil Catalyst ke dalam Cup Plastik yang telah terisi Silicon Rubber RTV 48



Lampiran 2.3 Pencampuran Silicon Rubber RTV 48 dengan bluesil catalyst

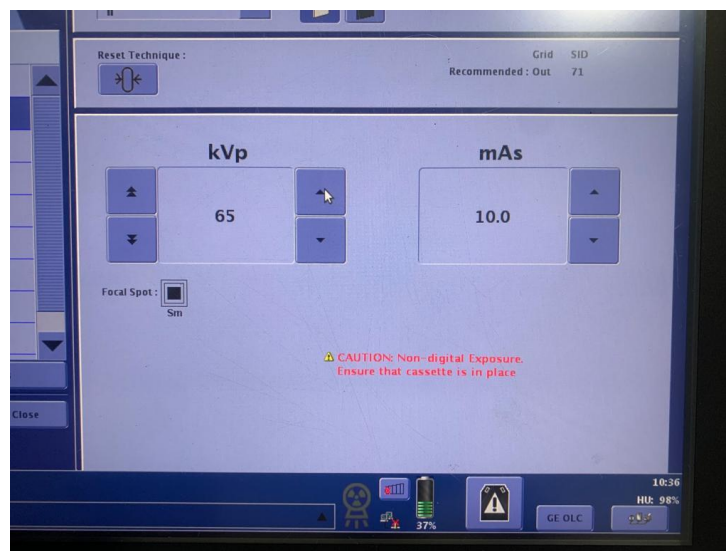


Lampiran 2.4 Penuangan Silicon Rubber RTV 48 dengan bluesil catalyst yang sudah tercampur rata ke dalam cetakan mall

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian



Lampiran 3.1 Peletakkan *Eyeshield* dan Pendose Pada Phantom



Lampiran 3.2 Faktor Eksposi



Lampiran 3.3 Pengujian Kualitas Citra Pada Phantom Kepala tanpa *Eyeshield*



Lampiran 3.4 Pengujian Kualitas Citra Pada Phantom Kepala dengan *Eyeshield*