

**PENGUJIAN ALAT PELINDUNG DIRI (*LEAD APRON*)
DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD
SELASIH PELALAWAN**

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh :

**ALIF AINUS IBNU SAPUTRA
NIM. 202211402025**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS AWAL BROS
2025**

**PENGUJIAN ALAT PELINDUNG DIRI (*LEAD APRON*)
DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD
SELASIH PELALAWAN**

KARYA TULIS ILMIAH

**Disusun sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar
Ahli Madya Kesehatan**



OLEH :

**ALIF AINUS IBNU SAPUTRA
NIM. 202211402025**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK RADIOLOGI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS AWAL BROS
2025**

LEMBAR PERSEJUTUAN

Karya Tulis Ilmiah telah diperiksa, disetujui dan siap untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros.

JUDUL : PENGUJIAN ALAT PELINDUNG DIRI (*LEAD APRON*) DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD SELASIH PELALAWAN

PENYUSUN : Alif Ainus Ibnu Saputra

NIM : 202211402025

Pekanbaru, 07 Juli 2025

Pembimbing I



Marido Bisra, M.Tr.ID
NIDN. 1019039302

Pembimbing II



Danil Hulmansyah, M.Tr.ID
NIDN. 1029049102

Mengetahui
Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Awal Bros



Shelly Angella, M.Tr.Kes
NIDN. 1022099201

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah:

Telah disidangkan dan disahkan oleh Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros.

JUDUL : PENGUJIAN ALAT PELINDUNG DIRI (*LEAD APRON*) DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD SELASIH PELALAWAN
PENYUSUN : Alif Ainus Ibnu Saputra
NIM : 202211402025

Pekanbaru, 12 Agustus 2025

1. Penguji I	: <u>Aulia Annisa, M.Tr.ID</u> NIDN. 1014059304	()
2. Penguji II	: <u>Marido Bisra, M.Tr.ID</u> NIDN. 1019039302	()
3. Penguji III	: <u>Danil Hulmansyah, M.Tr.ID</u> NIDN. 1029049102	()

Mengetahui
Ketua Program Studi Diploma III Teknik Radiologi
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Awal Bros



Shelly Angella, M.Tr.Kes
NIDN. 1022099201

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alif Ainus Ibnu Saputra
Judul : Pengujian Alat Pelindung Diri (*Lead Apron*) Di Instalasi Radiologi Rsud Selasih Pelalawan
NIM : 202211402025

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam KTI ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Kesehatan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya/pendapat yang pernah ditulis/diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 5 July 2025

Yang membuat pernyataan



(Alif Ainus Ibnu Saputra)

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
طَلَبُ الْعِلْمِ فَرِيضَةٌ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ

"Menuntut ilmu itu wajib atas setiap Muslim."

(HR. Ibnu Majah, dishahihkan oleh Al Albani)

Alhamdulillah Segala Puji Bagi Allah SWT, kita memujinya dan meminta pertolongan, pengampunan, serta petunjuk kepada-Nya. Sholawat serta salam kepada junjungan dan suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya dan sahabat serta siapa saja yang mendapat petunjuk hingga hari kiamat. Aamiin.

Persembahan Karya Tulis Ilmiah ini dan rasa terimakasih saya ucapkan untuk:

1. Keluarga saya tercinta, terutama kedua orang tua saya ayah dan ibu saya, yang telah memberikan kasih sayang, dukungan , doa dan motivasi baik secara materi maupun moral. Saya menyadari bahwa saya belum bisa berbuat lebih untuk kedua orang tua saya, namun ini merupakan langkah awal saya untuk membuat orang tua saya bahagia dan bangga kepada saya.
2. Bapak Marido Bisra M.Tr.ID dan Bapak Danil Hulmansyah, M.Tr. ID yang telah membimbing saya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai, kemudian dosen-dosen Universitas Awal Bros yang selalu menginspirasi dan memberi pengajaran dan masukkan kepada saya.
3. Ibu Aulia Annisa M.Tr.ID, selaku penguji dalam ujian seminar Proposal dan ujian seminar akhir Karya Tulis Ilmiah yang telah memberikan saran dan arahan sebanyak-banyaknya terhadap penelitian yang dilakukan penulis.

4. Kepada teman-teman, terima kasih pada Grup Jantan Radiologi yang membantu saya dalam melakukan penelitian. Semoga setelah ini kita masih bisa dipersatukan lagi dan masih bisa berkumpul seperti dimasa sekarang.
5. Seluruh orang-orang yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu yang telah memberi saya semangat selama saya berproses, karena dengan selesainya Karya Tulis Ilmiah ini, saya dapat membuktikan bahwa saya mampu menyelesaikan semua ini sampai akhir.

Akhir kata, ini merupakan salah satu langkah pendewasaan saya karena sudah bisa menyelesaikan tugas akhir ini, wassalam.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Data Pribadi

Nama : Alif Ainus Ibnu Saputra
Tempat/Tanggal Lahir : Batam/03 Agustus 2002
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Anak Ke : 1 dari 2 Bersaudara
Status : Mahasiswa
Nama Orang Tua
Ayah : Masrap
Ibu : Umi Wakidah
Alamat : Jl. Pendidikan Kec. Pangkalan Kerinci Kota
Kab. Pelalawan

Latar Belakang Pendidikan

Tahun 2010 S/D 2016 : SD Negeri 009 (Berijazah)
Tahun 2016 S/D 2019 : MTS AL-KAUTSAR (Berijazah)
Tahun 2019 S/D 2022 : MA AL-KAUTSAR (Berijazah)

Pekanbaru, 14 Juni 2025
Yang Menyatakan

(Alif Ainus Ibnu Saputra)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran ALLAH SWT, yang dengan segala anugrah-NYA penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktunya yang berjudul **“PENGUJIAN ALAT PELINDUNG DIRI (*LEAD APRON*) DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD SELASIH PELALAWAN”**.

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknik Radiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Awal Bros. Meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin agar Karya Tulis Ilmiah ini sesuai dengan yang diharapkan, akan tetapi karena keterbatasan kemampuan, pengetahuan dan pengalaman penulis, penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini banyak kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Dalam penyusun Karya Tulis Ilmiah ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan dan saran serta dorongan semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tua yang banyak memberikan segalanya serta doa sehingga saya bisa menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik.
2. Dr. Yulianti Wulandari, SKM., MARS sebagai Rektor Universitas Awal Bros Pekanbaru.
3. Ibu Shelly Angella, M.Tr.Kes sebagai Ketua Prodi D-III Radiologi Universitas Awal Bros Pekanbaru.

4. Bapak Marido Bisra, M. Tr. ID sebagai Pembimbing I yang telah membantu dan memberikan arahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
5. Bapak Danil Hulmansyah, M. Tr.ID sebagai pembimbing II yang telah membantu dan memberikan arahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
6. Ibu Aulia Annisa M.Tr.ID, selaku penguji dalam ujian seminar Proposal dan ujian seminar akhir Karya Tulis Ilmiah yang telah memberikan saran dan arahan sebanyak-banyaknya terhadap penelitian yang dilakukan penulis.
7. Segenap Dosen Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros, yang telah memberikan dan membekali penulis dengan ilmu pengetahuan.
8. RSUD Selasih Jalan Rumah Sakit No.1, Pangkalan Kerinci, Kabupaten Pelalawan, Riau.
9. Semua rekan-rekan dan teman seperjuangan khususnya Program Studi Diploma III Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Angkatan VI.
10. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung selama penulis Karya Tulis Ilmiah ini yang tidak dapat peneliti sampaikan satu persatu, terimakasih banyak atas semuanya.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah membantunya menyelesaikan karya tulis ilmiah ini, dan penulis berharap karya ilmiah ini bermanfaat bagi semua orang.

Pekanbaru, 18 Maret 2025



Alif Ainus Ibnu Saputra

DAFTAR ISI

Halaman

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT.....	xviii

BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat pengujian.....	5
1.4.1 Bagi Peneliti	5
1.4.2 Bagi Tempat Penelitian	5
1.4.3 Bagi Institusi Pendidikan	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Teoritis	7
2.1.1 Sinar-X	7
2.1.2 Proteksi Radiasi.....	11
2.1.3 Alat Pelindung Diri (APD).....	14
2.1.4 Program kendali mutu	20
2.1.5 Kerusakan pada <i>lead apron</i>	23
2.2 Kerangka Teori.....	25
2.3 Penelitian Terkait	26

BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Desain Penelitian	28
3.2 Populasi dan Sampel.....	28
3.2.1 Populasi	28
3.2.2 Sampel	28
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.3.1 Lokasi Penelitian	29
3.3.2 Waktu Penelitian.....	29
3.4 Instrumen Penelitian	29
3.4.1 Pesawat radiografi digital	29
3.4.2 <i>Lead apron</i> sebanyak 2 buah	29
3.4.3 <i>Computed radiography</i>	30

3.4.4 Pena dan Pensil	30
3.4.5 Kamera handphone	30
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	30
3.5.1 Obeservasi	30
3.5.2 Evaluasi dan Pengukuran.....	30
3.5.3 Pengarsipan.....	30
3.6 Metode penelitian	31
3.7 Analisis Data.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 HASIL	33
4.1.1 Spesifikasi <i>lead arpon</i> yang ada di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan.....	33
4.1.2 Pembagian Kuadran pada masing masing <i>lead apron</i> di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan.....	33
4.1.3 Hasil radiograf <i>lead apron</i> di Instalasi radiologi RSUD Selasih Pelalawan.....	37
4.1.4 Hasil pengukuran <i>lead apron</i> di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan.....	41
4.2 Pembahasan	49
4.2.1 Pengujian <i>lead apron</i> di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan	49
4.2.2 Kelayakan <i>lead apron</i> di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tabung sinar-X (Nur Isnaeni et al., 2024).....	8
Gambar 2.2 <i>Lead apron</i> (Sari, 2021)	15
Gambar 2.3 Thyroid Shield (Sari, 2021).....	16
Gambar 2.4 Gonad Shield (Sari, 2021).....	17
Gambar 2.5 Sarung Tangan Pb (Sari, 2021).....	18
Gambar 2.6 Kacamata Pb (Sari, 2021).....	19
Gambar 2.7 Tabir Pb (Sari, 2021)	20
Gambar 2.8 Retakan pada <i>lead apron</i> (Lambert & McKeon, 2001).....	24
Gambar 2.9 Retakan multiple <i>lead apron</i> (Lambert & McKeon, 2001).....	24
Gambar 2.10 Lipatan <i>lead apron</i> (Lambert & McKeon, 2001)	24
Gambar 2.11 Kerangka Teori	25
Gambar 3.1 Ilustrasi Pembagian <i>Lead apron</i>	31
Gambar 4.1 Hasil Radiograf <i>lead apron</i> A	38
Gambar 4.2 Hasil Radiograf <i>lead apron</i> B	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 2.1 Nilai batas dosis (Hiswara, 2023)	13
Table 2.2 Penelitian Terkait.....	26
Table 3.1 Spesifikasi <i>Lead apron</i>	29
Table 4.1 Spesifikasi <i>lead apron</i>	33
Table 4.2 Pembagian kuadran <i>lead apron</i>	34
Table 4.3 Hasil pengukuran <i>lead apron</i> A, kuadran 1	41
Table 4.4 Hasil pengukuran <i>lead apron</i> A, kuadran 2.....	42
Table 4.5 Hasil pengukuran <i>lead apron</i> A, kuadran 3.....	43
Table 4.6 Hasil pengukuran <i>lead apron</i> A, kuadran 4.....	44
Table 4.7 Hasil pengukuran <i>lead apron</i> A, kuadran 5.....	45
Table 4.8 Hasil pengukuran <i>lead apron</i> A, kuadran 6.....	45
Table 4.9 Hasil pengukuran <i>lead apron</i> B, kuadran 1	46
Table 4.10 Hasil pengukuran <i>lead apron</i> B, kuadran 2.....	46
Table 4.11 Hasil pengukuran <i>lead apron</i> B, kuadran 3	47
Table 4.12 Hasil pengukuran <i>lead apron</i> B, kuadran 4.....	47
Table 4.13 Hasil pengukuran <i>lead apron</i> B, kuadran 5.....	48
Table 4.14 Hasil pengukuran <i>lead apron</i> B, kuadran 6.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Surat Permohonan Izin Surevey Awal
- Lampiran 2: Balasan Permohonan Izin Survey Awal
- Lampiran 3: Surat Izin Penelitian
- Lampiran 4: Balasan Surat Izin Penelitian
- Lampiran 5 Surat Persetujuan Etik
- Lampiran 6: Permohonan Persetujuan Etik
- Lampiran 7: Konsul Pembimbing I
- Lampiran 8: Konsul Pembimbing II
- Lampiran 9: Foto lead apron yang di uji
- Lampiran 10: Hasil Radiograf pengujian
- Lampiran 11: Hasil Radiograf pengujian
- Lampiran 12: Dokumentasi pada saat penelitian apron A
- Lampiran 13 : Dokumentasi pada saat penelitian Apron B

DAFTAR SINGKATAN

QC	: <i>Quality Control</i>
QA	: <i>Quality Assurance</i>
BAPETEN	: Badan Pengawas Tenaga Nuklir.
NBD	: Nilai Batas Dosis
APD	: Alat Pelindung Diri
CR	: <i>Computed Radiography</i>
KV	: <i>Kilovoltage</i>
NBD	: Nilai Batas Dosis

PENGUJIAN ALAT PELINDUNG DIRI (*LEAD APRON*) DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD SELASIH PELALAWAN

Alif Ainus Ibnu Saputra¹⁾

¹⁾Universitas Awal Bros

Email: alif.ainus221@gmail.com

ABSTRAK

Radiasi sinar-X berisiko menyebabkan kanker dan kerusakan jaringan, sehingga penggunaan APD, salah satunya lead apron, sangat penting. Di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan, dua lead apron tebal 0,5 mmPb terakhir diuji pada 2019. Menurut Permenkes 2009, pengujian wajib dilakukan satu tahun sekali. Selain itu, penyimpanannya yang tidak sesuai standar menimbulkan potensi kerusakan fisik, sehingga perlu dilakukan pengujian ulang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kondisi fisik dan kelayakan penggunaan lead apron tersebut sebagai pelindung radiasi

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan observasi, pengujian, dan dokumentasi terhadap dua unit lead apron di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan. Pengujian dilakukan melalui penyinaran menggunakan radiografi digital dan computed radiography (CR), Identifikasi retakan dilakukan melalui fitur measurement pada CR untuk mengukur luas kerusakan, yang selanjutnya dianalisis dengan membandingkannya terhadap standar kelayakan yang berlaku.

Hasil penelitian menunjukkan apron A rusak 2.964 mm² di area non-vital, melebihi batas 670 mm² dan dinyatakan tidak layak. Apron B rusak 112 mm², masih di bawah batas dan layak digunakan. Temuan ini menekankan pentingnya uji rutin dan penyimpanan sesuai standar untuk menjaga efektivitas proteksi radiasi.

Kata Kunci : Sinar x, pengujian, *lead apron*,

Keperpustakaan : 19 (2001- 2025)

TESTING OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT (LEAD APRON) IN THE RADIOLOGY INSTALLATION OF SELASIH PELALAWAN REGIONAL HOSPITAL

Alif Ainus Ibnu Saputra¹⁾

¹⁾Awal Bros University

Email: alif.ainus221@gmail.com

ABSTRACT

X-ray radiation carries the risk of causing cancer and tissue damage, so the use of PPE, one of which is lead aprons, is crucial. In the Radiology Installation of Selasih Pelalawan Regional Hospital, two 0.5 mmPb thick lead aprons were last tested in 2019. According to the 2009 Minister of Health Regulation, testing is mandatory once a year. Furthermore, non-standard storage poses the potential for physical damage, necessitating retesting. The purpose of this study was to determine the physical condition and suitability of the lead aprons for use as radiation protection.

This research was conducted using observation, testing, and documentation methods on two lead apron units in the Radiology Installation of Selasih Pelalawan Regional Hospital. Testing was conducted through irradiation using digital radiography and computed radiography (CR). Crack identification was carried out using the measurement feature on CR to measure the extent of damage, which was then analyzed by comparing it to applicable feasibility standards.

The results showed that apron A had 2,964 mm² of damage in non-vital areas, exceeding the 670 mm² limit and was declared unfit for use. Apron B had 112 mm² of damage, still below the limit and fit for use. These findings emphasize the importance of routine testing and standard storage to maintain effective radiation protection.

Keywords : X-ray, test, lead apron

Literatur : 19 (2001-2025)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumah sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan yang menyediakan fasilitas dan layanan medis secara komprehensif, mencakup perawatan pasien secara rawat inap, rawat jalan, hingga penanganan kasus kegawatdaruratan, dengan tujuan untuk menunjang pemulihan, pemeliharaan, dan peningkatan kesehatan individu. Perawat, dokter, dan tenaga medis lainnya bertugas di sana. (Peraturan Pemerintah, 2021). Unit radiologi rumah sakit ialah sebagian dari beberapa jenis layanan medis yang tersedia di rumah sakit. Unit radiologi yaitu sebagian satuan penunjang medik yang melakukan pemeriksaan profesional melalui tampilan visual dan video yang mendukung ahli medis menentukan pemeriksaan pasien. (Rahmawati, Hantari, 2021).

Pelayanana untuk menyediakan layanan radiologi, pesawat sinar-X terus dikembangkan sebab perkembangan teknologi. Di unit radiologi, radiasi digunakan untuk diagnosis dan metode pengobatan yang selaras dengan asas radiologi, yang mencakup metode penerapan serta pencitraan sinar-X serta zat radioaktif. (Bapeten, 2020).

Sinar-X berbeda dari jenis sinar elektromagnetik lainnya karena memiliki panjang gelombang yang berbeda dan tidak terlihat, tidak seperti gelombang elektromagnetic, panas, cahaya, dan sinar ultraviolet. Salah satu keunggulan cahaya dalam radiologi adalah kemampuan untuk

menembus objek melalui sinar-X karena panjang gelombangnya yang hanya $1/10.000$ (Yunus et al., 2019).

Megutip dari beberapa penelitian intensif yang dilaksanakan oleh beberapa ahli biologi radiasi mengatakan bahwa radiasi dapat menyebabkan kerusakan genetik dan mutasi pada beberapa gamet dan kerusakan somatik pada beberapa sel jaringan tubuh. Setelah beberapa periode istirahat yang tidak sebentar, radiasi sinar-X dapat menyebabkan efek *stokastik*. Tingkat parahnya tidak tergantung pada jumlah radiasi, dosis ambang, atau penyembuhan spontan, seperti leukemia dan kanker. (Hiswara, 2023).

Proteksi radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh paparan radiasi. Oleh karena itu, diperlukan alat untuk melindungi diri dari hamburan radiasi, seperti *lead apron*, *thyroid shield*, pelindung gonad, sarung tangan, dan kacamata Pb. Apron besi biasanya digunakan saat melakukan pemeriksaan radiografi. Apron ini terbuat dari bahan dengan ketebalan 0,25 mm Pb untuk radiologi diagnostik dan 0,35 mm atau 0,5 mm Pb untuk radiologi intervensional. Ketebalan ini harus jelas dan permanen. (Bapeten, 2020).

Pemeliharaan *lead apron* sangat penting untuk memastikan kondisi fisiknya tetap optimal serta mencegah kerusakan. Beberapa tindakan yang sebaiknya dihindari adalah meletakkannya di atas sandaran kursi, menggantungnya secara tegak lurus menggunakan gantungan, atau menumpuknya. Cara-cara penyimpanan seperti ini dapat menimbulkan

kerusakan internal akibat gaya gravitasi, terutama ketika apron tidak sedang digunakan (Asriningrum, 2024).

Menurut Keputusan yang dikeluarkan oleh MENKES 2009 tentang “Pedoman Kendali Mutu (*Quality Control*) Peralatan Radiodiagnostik”, ada dua cara pengujian pada *lead apron* pertama memakai pesawat sinar-X yang ditambahkan dengan *image intensifier fluoroscopy* (AEC) dan pesawat sinar-X yang tidak terpasang dengan AEC, dan *lead apron* dijadwalkan untuk menjalani pengujian kelayakan secara rutin setiap satu tahun sekali, namun pengujian tersebut dapat dilakukan lebih awal apabila terdapat kebutuhan khusus atau indikasi kerusakan yang memerlukan evaluasi segera. Sebagai tambahan untuk memastikan tingkat proteksi radiasi yang memadai, pengujian juga dilakukan guna menjaga integritas fisik dan fungsional dari *lead apron* selama pembelian, sangat penting untuk mengetahui integritas *lead apron* sebelum membeli (Livingstone, Roshan S., 2018). Menurut (Lambert & McKeon, 2001) *Lead apron* dinyatakan tidak layak digunakan apabila mengalami kerusakan fisik, seperti lubang atau sobekan, dengan luas melebihi 15 mm² pada bagian tubuh yang tergolong vital, seperti organ reproduksi. Sementara itu, apabila kerusakan terjadi pada bagian tubuh yang tidak terlalu sensitif, seperti perut atau bahu, dengan luas kerusakan lebih dari 670 mm², maka alat tersebut harus segera dihentikan penggunaannya demi memastikan perlindungan radiasi tetap optimal bagi pemakainya.

Terdapat 2 buah *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD selasaih pelalawan *lead apron* dengan tebal timbal yaitu 0,5 mmPb. Waktu terakhir

pengujian *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD selasih pada tahun 2019, jumlah *lead apron* yang diujikan adalah 2 *lead apron* dan hasil pengujian tidak ada kerusakan atau kebocoran, sehingga *lead apron* masih digunakan sampai sekarang. Dari 2 buah *lead apron* tersebut diletakan diruangan konvensional dan *Ct- Scan*, dengan keadaan direntangkan diatas meja, menurut Kepmenkes No.1250 Tahun 2009, *lead apron* tidak boleh digantung atau dilipat karena akan mengurangi fungsinya sebagai peralatan perlindungan radiasi.. Peneliti melakukan penelitian pada dua *lead apron*, satu di ruangan konvensional dan satu lagi di ruangan *ct-scan* dikarenakan terdapat salah satu dari dua *lead apron* dicurigai adanya kerusakan karena memiliki kondisi fisik yang tidak merata dan terlihat adanya lekukan kecil serta goresan pada beberapa area, sedangkan untuk satunya lagi memiliki kondisi fisik yang tidak terlihat adanya lekukan, namun sering digunakan dan diduga mengalami kerusakan karena peletakkan yang buruk , sehingga membuat peneliti mengambil dua buah *lead apron* tersebut untuk diujikan dan memastikan ada tidaknya kebocoran pada *lead apron*. Dengan mempertimbangkan temuan di atas, penulis ingin melakukan penelitian lebih lanjut tentang pengujian *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan untuk memastikan bahwa *lead apron* yang digunakan dapat melindungi petugas radiologi, pasien, dan keluarga pasien dari bahaya radiasi. Oleh sebab itu peneliti tertarik ingin mengangkat judul yang berjudul ”Pengujian Alat Pelindung Diri (*Lead Apron*) Di Instalasi Radiologi Rsud Selasih Pelalawan”

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini adalah rumusan masalah yang dibuat oleh peneliti

1.2.1 Bagaimana hasil untuk pengujian *lead apron* di RSUD Selasih Pelalawan?

1.2.2 Bagaimana kelayakan *lead apron* dari hasil pengujian di instalasi Radiologi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan dari penelitian ini:

1.3.1 Untuk memperoleh data evaluasi/pengujian terhadap *lead apron* yang telah diperiksa di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan

1.3.2 Untuk memperoleh informasi mengenai kelayakan penggunaan *lead apron* berdasarkan hasil evaluasi di unit radiologi.

1.4 Manfaat pengujian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Bagi Peneliti

Studi ini memiliki potensi untuk meningkatkan pengetahuan dan wawasan penulis tentang standarisasi pengujian *lead apron*.

1.4.2 Bagi Tempat Penelitian

Rumah sakit dapat mengambil manfaat dari penelitian ini sebagai masukan dan pertimbangan, terutama berkaitan dengan uji alat pelindung diri, yang dikenal sebagai *lead apron* .

1.4.3 Bagi Institusi Pendidikan

Studi ini dapat membantu institusi pendidikan dan calon radiografer meningkatkan pengetahuan mereka tentang pengetahuan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Teoritis

2.1.1 Sinar-X

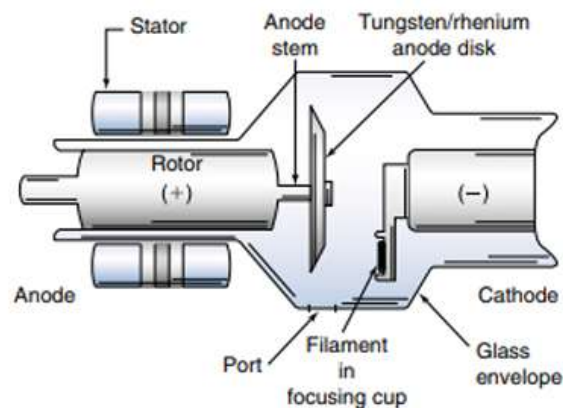
2.1.1.1 Pengertian Sinar-x

Pesawat rontgen adalah penghasil pancaran gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang singkat memiliki panjang gelombang sekitar satu per sepuluh ribu dari panjang gelombang cahaya tampak yang mirip dengan gelombang radio, cahaya tampak, dan sinar ultraviolet. Sinar-X memiliki kemampuan menembus berbagai material yang tidak dapat ditembus oleh cahaya tampak, karena karakteristik panjang gelombangnya yang sangat pendek. (Wiharja et al., 2019).

2.1.1.2 Proses terjadinya sinar-x

Sinar-X dihasilkan melalui proses interaksi antara elektron berenergi tinggi dengan target logam di dalam tabung sinar-X. Proses ini dimulai ketika filamen katoda dipanaskan hingga melepaskan elektron melalui proses termionik. Elektron-elektron ini kemudian dipercepat menuju anoda (biasanya terbuat dari logam berat seperti *tungsten*) oleh perbedaan tegangan tinggi yang diberikan antara katoda dan anoda. Ketika elektron berenergi tinggi tersebut mengenai target logam, terjadi dua jenis interaksi utama: radiasi rem (*Bremsstrahlung*) dan radiasi

karakteristik. Pada radiasi rem, elektron yang melambat saat mendekati inti atom menghasilkan radiasi elektromagnetik berupa sinar-X dengan spektrum energi yang kontinu. Sementara itu, pada radiasi karakteristik, sinar-X terbentuk akibat transisi elektron dalam atom target ketika elektron dari kulit dalam dikeluarkan dan digantikan oleh elektron dari kulit luar, menghasilkan sinar-X dengan energi tertentu yang khas untuk unsur tersebut. Hasil dari kedua proses ini adalah pancaran sinar-X yang keluar melalui jendela tabung dan digunakan untuk berbagai keperluan, seperti pencitraan medis, industri, maupun penelitian ilmiah..(Faza Nurulita et al., 2023)



Gambar 2.1 Tabung sinar-x (Fauber, 2016)

2.1.1.3 Sifat-sifat sinar-x

Sinar-x memiliki beberapa atribut berikut:

A. Daya tembus

Daya tembus merupakan salah satu sifat utama sinar-X yang menjadikannya sangat berguna dalam bidang

radiologi dan industri *non-destruktif*. Daya tembus mengacu pada kemampuan sinar-X untuk menembus berbagai jenis materi, termasuk jaringan tubuh manusia, logam ringan, dan bahan padat lainnya.

B. Radiasi hambur

Radiasi hambur (*scattered radiation*) adalah sinar-X yang berubah arah setelah berinteraksi dengan materi yang dilaluinya..

C. Absorpsi

Penyerapan (*absorpsi*) adalah proses ketika energi sinar-X diserap oleh materi yang dilaluinya, sehingga intensitas sinar tersebut berkurang atau bahkan hilang sama sekali setelah melewati suatu objek

D. Efek *fotografik*

Efek ini merujuk pada kemampuan sinar-X untuk menghitamkan film radiografi yang telah dilapisi dengan bahan *fotosensitif*, seperti emulsi perak halida

E. Efek *fluoresensi*

Efek *fluoresensi* adalah salah satu sifat sinar-X yang merujuk pada kemampuan sinar-X untuk menyebabkan zat tertentu memancarkan cahaya tampak (berpendar) ketika terkena paparan sinar tersebut.

F. Ionisasi

Atom dan molekul membentuk suatu materi. Interaksi antara radiasi dan materi menyebabkan ionisasi. (Bapeten, 2020)

G. Efek biologi

Sinar-X dapat menyebabkan kerusakan genetik sejumlah sel jaringan tubuh setelah beberapa periode istirahat yang tidak sebentar. Efek stokastik ini tidak tergantung pada jumlah radiasi, dosis ambang, atau penyembuhan spontan seperti leukemia dan kanker. (Nugraheni et al., 2022)

H. Dampak radiasi sinar-x pada biologi

Tubuh manusia dapat mengalami dampak negatif jika terpapar radiasi pengion. Efek kesehatan ini akan berkembang dari peristiwa pada tingkat molekuler menjadi gejala klinis. Jumlah radiasi yang diserap dan laju penerimaan sangat bergantung pada sifat dan intensitas gejala. (Hiswara, 2023)

1) Efek Deterministik

Efek deterministik merupakan salah satu kategori dari dampak biologis yang ditimbulkan oleh paparan radiasi pengion, termasuk sinar-X. Efek ini hanya terjadi apabila individu menerima

dosis radiasi yang melebihi ambang batas tertentu, yang dikenal sebagai dosis ambang (threshold dose) (Hiswara, 2023).

2) Efek stokastik

Efek stokastik merupakan efek biologis dari paparan radiasi pengion yang bersifat acak dan probabilistic (Hiswara, 2023).

2.1.2 Proteksi Radiasi

2.1.2.1 Definisi Proteksi Radiasi

Proteksi radiasi adalah upaya untuk mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh radiasi. (Bapeten, 2020).

2.1.2.2 Tujuan Perlindungan Radiasi

Tujuan dari perlindungan radiasi adalah untuk mencegah terjadinya efek deterministik yang berbahaya dan meminimalkan kemungkinan munculnya efek stokastik akibat paparan radiasi pengion (Bapeten, 2020)

2.1.2.3 Prinsip Proteksi Radiasi

Prinsip proteksi radiasi merupakan pedoman fundamental dalam upaya perlindungan terhadap dampak biologis yang ditimbulkan oleh paparan radiasi pengion. Terdapat tiga prinsip utama yang harus diterapkan secara konsisten, yaitu justifikasi, optimisasi, dan limitasi (Yoshandi et al., 2022).

A. Justifikasi

Justifikasi merupakan prinsip fundamental dalam perlindungan terhadap radiasi yang bertujuan untuk menjamin bahwa setiap pemanfaatan radiasi pengion, seperti sinar-X, dilakukan atas dasar pertimbangan manfaat yang dapat dipertanggungjawabkan secara logis dan ilmiah. (Hiswara, 2023)

B. Optimisasi

Optimisasi merupakan salah satu prinsip utama dalam proteksi radiasi yang menekankan pentingnya pengendalian dosis radiasi agar tetap berada pada tingkat serendah mungkin yang dapat dicapai secara rasional, tanpa mengurangi kualitas dan tujuan dari prosedur diagnostik maupun terapeutik yang dilakukan (Hiswara, 2023).

C. Limitasi

Dalam sistem proteksi radiasi, prinsip ketiga yang dikenal sebagai limitasi membatasi jumlah radiasi pengion yang dapat diterima oleh seseorang dalam jangka waktu tertentu. Tujuan dari prinsip ini adalah untuk mencegah efek deterministik, yang terjadi setelah melewati ambang dosis tertentu, dan juga untuk mengurangi kemungkinan efek stokastik, seperti kanker, yang disebabkan oleh paparan radiasi..

Nilai batas dosis yang diizinkan (NBD) yang dapat diterima oleh pekerja radiasi dan masyarakat umum dalam jangka waktu tertentu tanpa menimbulkan dampak genetik dan somatik yang signifikan akibat penggunaan tenaga nuklir adalah dosis maksimum yang dapat diberikan. Karena kegiatan intervensi menghasilkan banyak paparan radiasi yang tidak dapat dihindari, maka prinsip pembatasan dosis tidak berlaku untuk kegiatan tersebut.

Saat ini (NBD) Nilai Batas Dosis yang berlaku ditunjukkan pada Tabel 2.1. (Hiswara, 2023).

Table 2. 1 Nilai batas dosis (Hiswara, 2023)

Aplikasi	Pekerja Radiasi	Masyarakat umum
Dosis Efektif	20 mSv per tahun, dirata-ratakan selama periode 5 tahun	1 mSv per tahun

Menurut (Bapeten, 2020) Dosis ekivalen tahunan adalah jumlah maksimum paparan radiasi pengion untuk organ atau jaringan tubuh tertentu selama satu tahun dengan tujuan utama mencegah efek deterministik. Rekomendasi dari *International Commission on Radiological Protection* (ICRP) menyatakan bahwa nilai batas ini tidak sama untuk masyarakat umum dan pekerja radiasi. Dosis tahunan untuk pekerja radiasi pada kulit, tangan, dan kaki adalah 500 mSv, dan untuk masyarakat umum dibatasi hingga 50 mSv. Untuk

lensa mata, batas dosis tahunan untuk pekerja radiasi adalah 20 mSv (rata-rata selama lima tahun, dengan maksimum 50 mSv dalam satu tahun).

2.1.3 Alat Pelindung Diri (APD)

Pekerja yang terpapar radiasi, terutama dokter spesialis radiologi dan dokter yang berkompeten lainnya, harus menggunakan perlengkapan pelindung diri (APD) yang disediakan dan digunakan oleh pemegang izin untuk memastikan bahwa batas dosis pekerja tidak terlampaui. Setiap karyawan yang bekerja di bidang radiodiagnostik juga harus menggunakan peralatan yang dimaksudkan untuk memantau dosis secara individual. Menurut fungsinya, peralatan ini membantu menghitung dosis radiasi yang diterima oleh pekerja.

Berikut ini adalah fasilitas yang diperlukan untuk melindungi radiodiagnostik dari radiasi :

2.1.3.1 *Lead apron*

Alat pelindung diri berbentuk celemek bernama *lead apron* digunakan di lingkungan kerja radiologi untuk melindungi organ tubuh dari paparan sinar-X langsung. *Apron* ini terbuat dari bahan yang mengandung unsur timbal (Pb), yang memiliki nomor atom tinggi dan massa jenis besar, yang sangat baik dalam menyerap dan menghambat radiasi pengion. Ketebalan timbal lead apron biasanya berkisar antara 0,25 mm Pb dan 0,50 mm Pb, tergantung pada jenis prosedur dan tingkat perlindungan yang dibutuhkan. Apron lead dengan ketebalan

0,25 mm Pb memiliki kemampuan untuk menyerap radiasi sinar-X sekitar 90 hingga 95 persen pada tegangan 80 hingga 100 kVp, sementara apron lead dengan ketebalan 0,50 mm Pb memiliki kemampuan untuk menyerap radiasi sinar-X lebih dari 99 persen. Saat memilih ketebalan (Hiswara, 2023)



Gambar 2.2 *Lead Apron* (Sari, 2021)

2.1.3.2 *Thyroid Shield*

Alat yang disebut *shield* thyroid digunakan untuk melindungi kelenjar *thyroid* dari paparan sinar-X dengan menutupi area leher. *Shield thyroid* biasanya terbuat dari bahan yang mengandung timbal (Pb) dengan ketebalan 0,25 mm hingga 0,50 mm Pb, yang sangat baik dalam menyerap dan mencegah radiasi masuk ke jaringan tiroid. Kelenjar tiroid adalah salah satu organ yang sangat sensitif terhadap radiasi, terutama pada anak-anak dan orang yang sering terpapar radiasi. (Hiswara, 2023)



Gambar 2.3 *Thyroid Shield* (Sari, 2021)

2.1.3.3 *Gonad Shield*

Alat pelindung yang terbuat dari bahan timbal (Pb) yang dimaksudkan untuk melindungi organ reproduksi dari paparan sinar-X selama prosedur radiologi. Ketebalan timbal biasanya berkisar antara 0,25 mm dan 1,0 mm Pb, tergantung pada kebutuhan perlindungan dan jenis pemeriksaan. Jaringan reproduktif sangat rentan terhadap radiasi pengion, yang dapat menyebabkan infertilitas, mutasi genetik, atau bahkan kelainan bawaan pada keturunan jika sel germinal rusak. Oleh karena itu, sangat penting untuk melindungi gonad.(Hiswara, 2023).



Gambar 2.4 *Gonad Shield* (Sari, 2021)

2.1.3.4 Sarung Tangan

Sarung tangan Pb terbuat dari timbal atau bahan setara timbal dan dirancang untuk menyerap dan mencegah sinar-X masuk ke jaringan tangan. Sarung tangan ini biasanya memiliki ketebalan 0,25 mm hingga 0,50 mm Pb, tergantung pada tingkat perlindungan yang dibutuhkan. Sangat penting untuk digunakan dalam prosedur radiologi intervensional seperti fluoroskopi dan angiografi, yang melibatkan paparan sumber radiasi langsung atau jarak dekat. Tangan adalah area tubuh yang sering terpapar sinar matahari, sehingga rentan terhadap paparan berulang yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan atau kulit (Hiswara, 2023).



Gambar 2.5 Sarung Tangan Pb (Sari, 2021)

2.1.3.5 Kacamata Pb

Kacamata Pb adalah alat pelindung yang memiliki ketebalan setara 0,5 mm Pb dan memiliki lensa yang mengandung timbal atau bahan setara timbal yang dapat menyerap sinar-X. Mereka memiliki kemampuan untuk mengurangi paparan radiasi ke mata antara 90 dan 99 persen, tergantung pada energi sinar-X yang digunakan. Kacamata ini sangat penting untuk prosedur fluoroskopi, CT-scan, dan radiologi intervensional, di mana operator menggunakan sinar-X. Paparan radiasi yang tidak dilindungi dapat menyebabkan lensa mata menjadi kekeruhan, yang meningkatkan kemungkinan munculnya katarak radiasi dalam jangka panjang (Hiswara, 2023).



Gambar 2 6 Kacamata Pb (Sari, 2021)

2.1.3.6 Tabir Pb

Tabir Pb berfungsi sebagai penghalang fisik untuk menyerap radiasi pengion dari sumber sinar-X. Ini mengurangi paparan terhadap orang yang tidak menjadi subjek pemeriksaan. Tabir ini biasanya digunakan dalam bentuk panel tetap di ruang radiologi, tirai timbal yang digantung, atau pelindung bergerak yang dapat diatur sesuai kebutuhan. Timbal (Pb), bahan utama tabir ini, memiliki massa jenis dan nomor atom yang tinggi dan memiliki kemampuan menyerap sinar-X yang baik. Ketebalan tabir Pb bervariasi, biasanya antara 1 mm dan 2 mm Pb, tergantung pada jenis prosedur yang digunakan dan tingkat energi sinar-X yang digunakan. Tabir ini sangat penting untuk penerapan prinsip limitasi dan optimisasi proteksi radiasi, terutama untuk mengurangi penyebaran radiasi hambur dan melindungi tenaga kesehatan dan pasien sekitar ruang pemeriksaan. (Hiswara, 2023).



Gambar 2.7 Tabir Pb (Sari, 2021)

2.1.3.7 Perawatan *lead apron*

Menurut (MENKES, 2009) Jika tidak digunakan, *lead apron* harus disimpan di rak khusus apron dengan posisi terlentang dan tidak boleh digantung atau dilipat. Agar tidak rusak, *apron* harus diujikan atau dikorosi setiap tahun. Pakaian mungkin perlu diganti jika retak, sobek, atau berlubang.

2.1.4 Program kendali mutu

Berdasarkan (MENKES, 2009) *quality control* mencakup seluruh prasana serta berkaitan dalam pemanfaatan radiasi sinar-X sebagai sarana untuk pemeriksaan tubuh manusia. Salah satu bagian dari program ini adalah uji alat pelindung diri, yang juga dikenal sebagai ujian *lead apron*.

Program pengendalian kualitas peralatan radiodiagnostik terdiri dari tiga kegiatan utama, yaitu terdiri dari (MENKES, 2009) :

2.1.4.1 Tindakan kendali mutu yang dilakukan pada pesawat radiograf terdiri dari:

- A. Pemeriksaan kolimator : pencahayaan, shutter, dan kesamaan dan ketepatan berkas cahaya kolimator.
- B. Pemeriksaan tabung rontgen : tegangan tabung, waktu eksposi, dan kebocoran rumah tabung
- C. Pemeriksaan generator sinar X (output radiasi, reproduksi bilitas, dan HVL)
- D. Pemeriksaan pengolahan paparan otomatis yang mencakup kontrol densitas standar, penjejukan ketebalan pasien dan kilovoltaiik, dan waktu tanggap minimum.

2.1.4.2 Tindakan kendali mutu peralatan pesawat sinar-x berupa :

- A. Pemeriksaan kualitas gambar radiografi termasuk penyesuaian parameter pencitraan dan tingkat respons terhadap paparan sinar-X.
- B. Pemeriksaan kaset dan layar intensifikasi mencakup pengenalan kerusakan atau celah pada kaset, keadaan kebersihan permukaannya, dan kesesuaian antara layar penguat dan lembar film radiografi.
- C. Pemeriksaan APD menggunakan inspeksi kebocoran.
- D. Pemeriksaan penerangan/pencahayaan film.

2.1.4.3 Proses kendali mutu di area pengolahan citra radiografi mencakup beberapa bagian berikut :

- A. Evaluasi struktur ruang pengolahan film, termasuk pemeriksaan infiltrasi cahaya luar dan keandalan sistem pencahayaan khusus di ruang gelap.
- B. Pemeriksaan perangkat pengolah citra radiografi yang beroperasi dengan sistem otomatisasi
- C. Pemeriksaan secara manual terhadap peralatan pengolah citra radiografi, meliputi pencampuran bahan cair, penggantian zat kimia, serta pengelolaan tempat penyimpanan reagen
- D. Evaluasi perangkat pencetak film termal, mencakup penentuan standar kerapatan optik, pemeriksaan kelayakan ketajaman detail gambar, serta identifikasi jumlah gangguan visual pada hasil citra

2.1.4.3 QC (*Quality Control*) untuk perlengkapan radiografi

A. Pengujian *lead apron*

Tujuan dari uji *lead apron* untuk memastikan bahwa peralatan perlindungan radiasi dapat memberikan perlindungan terbaik ketika digunakan. (MENKES, 2009)

B. Frekuensi uji *lead apron*

Berdasarkan (MENKES, 2009) Menurut pedoman untuk *quality control* peralatan radiodiagnostik, uji *lead apron* dilakukan setiap tahun dan jika diperlukan.

C. Instrumen

1. Pesawat Rontgen
2. Kaset Dan Film
3. Peralatan Tampilan

D. Metode uji lead apron

Berdasarkan (MENKES, 2009) cara pengujian sebagai berikut :

1. Periksa secara menyeluruh setiap peralatan yang digunakan untuk melindungi radiasi dari *kink*, irreguleritas, atau kehancuran.
2. Letakkan film radiografi pada bagian alat pelindung radiasi yang dianggap rusak atau cacat.
3. Setelah itu, cuci gambar/film lalu cari daerah Pb yang rusak
4. Tulis hasilnya.

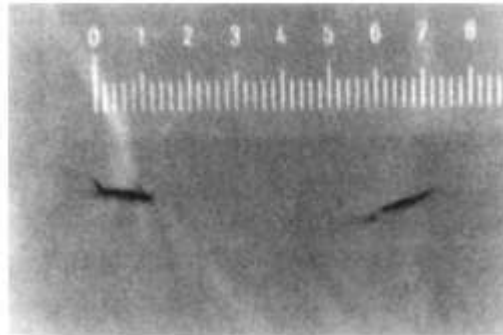
E. Penilaian dan evaluasi

Berdasarkan (MENKES, 2009) memeriksa setiap komponen peralatan perlindungan radiasi dengan teliti kerusakan harus segera diperbaiki dan tidak boleh digunakan.

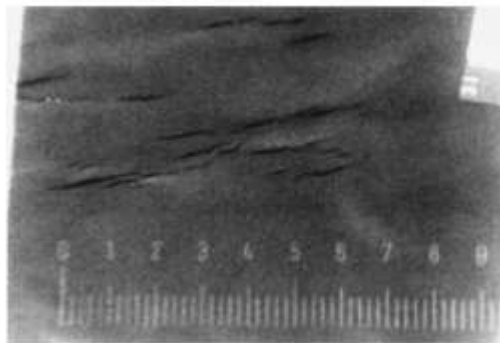
2.1.5 Kerusakan pada *lead apron*

Menurut (Lambert & McKeon, 2001) Apabila ditemukan kerusakan berupa lubang atau sobekan pada *lead apron* dengan ukuran melebihi 15 mm² di bagian penting seperti area reproduksi, atau terjadi kebocoran di

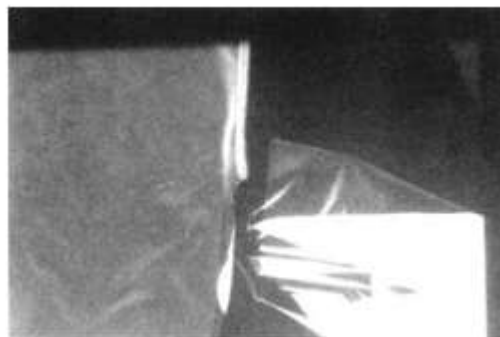
area yang kurang kritis seperti perut maupun bahu dengan luas lebih dari 670 mm², maka *apron* tersebut dinyatakan tidak layak pakai dan harus diganti



Gambar 2.8 Celah pada *lead apron* (Lambert & McKeon, 2001)

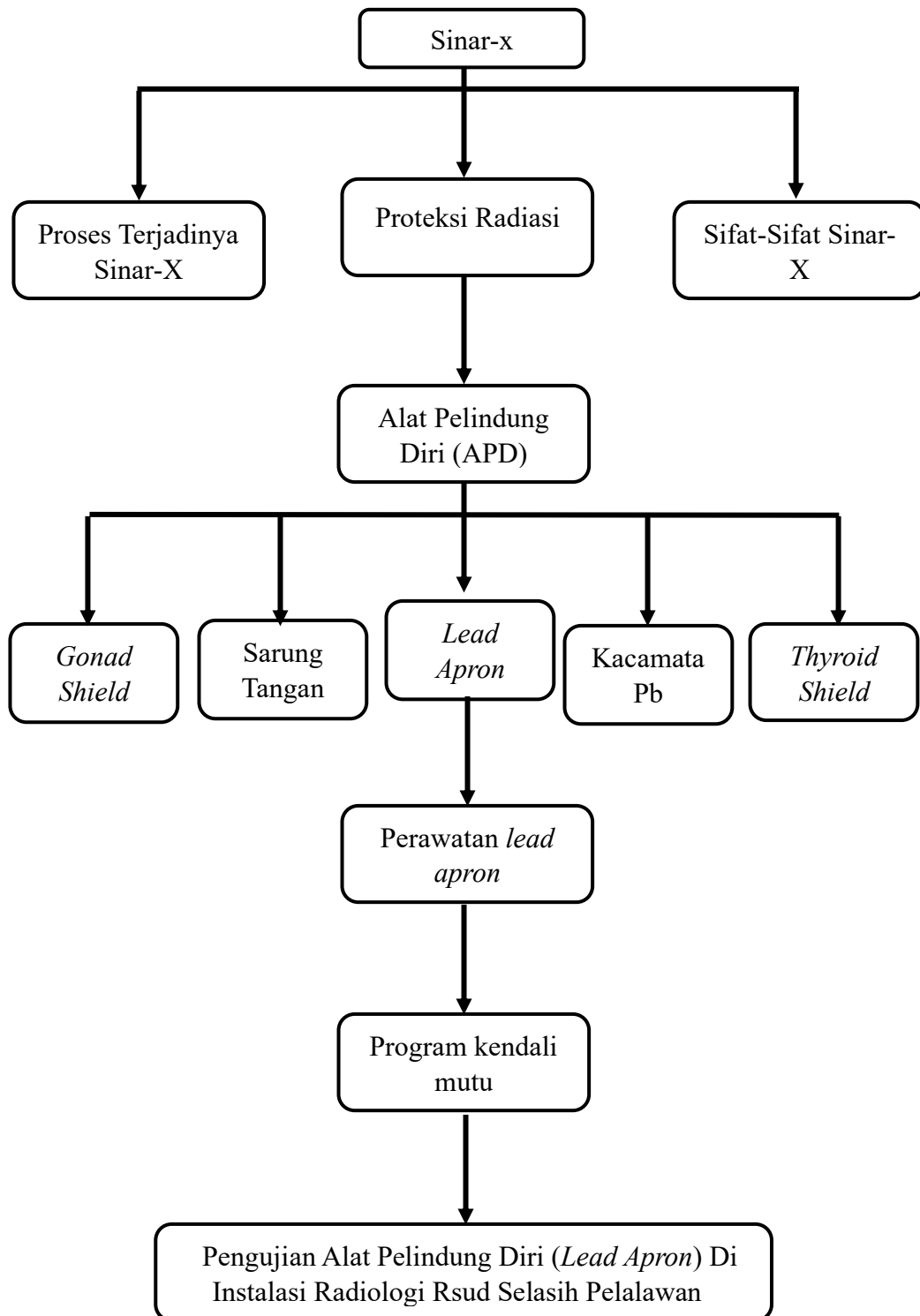


Gambar 2.9 Retakan *multiple lead apron* (Lambert & McKeon, 2001)



Gambar 2.10 Lipatan *lead apron* (Lambert & McKeon, 2001)

2.2 Kerangka Teori



Gambar 2.11 Kerangka Teori

2.3 Penelitian Terkait

Beberapa penelitian berikut terkait dengan proposal karya ilmiah ini:

Table 2.2 Penelitian Terkait

No	Nama Peneliti	Judul	Tahun	Persamaan	Perbedaan
1	Damayanti, Oktarina	Hasil Uji Kebocoran Alat Pelindung Diri Dengan Tiga Cara Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Karawang	2021	persamaannya Penelitian ini menguji alat pelindung diri <i>lead apron</i>	Perbedaan penelitian ini yaitu menggunakan alat fluoroscopy, sedangkan pada penelitian saya menggunakan alat pesawat radiograf digital.
2	Yoshandi, T.Mohd Saputra, Andre Purnamasari, Devi	Overview of Radiation Safety Management System in Radiology Facility of Petala Bumi Regional General Hospital.	2022	Persamaan penelitian ini menguji alat pelindung diri <i>lead apro</i> .	Perbedaan Terdapat perbedaan, yaitu penelitian ini membahas sistem manajemen keselamatan radiasi/ seluruh alat pelindung diri, sedangkan pada penelitian saya hanya menguji adanya kebocoran atau lekukan pada <i>lead apron</i> .
3	Putri, Anjeli Sepita Ade, Ike Liscyaningsih, Nur P, Dyah Ayu	Studi kasus efektivitas pengujian lead apron di instalasi radiologi RSUD . dr . Soeselo	2024	Persamaan nya Penelitian ini menguji alat pelindung diri <i>lead apron</i>	Perbedaannya, yaitu penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif, sedangkan pada penelitian

		Kabupaten Tegal			saya menggunakan metode penelitian kuantitatif.
4	Asriningrum, Surdiah, et al	Kelayakan Lead Apron sebagai Pelindung Paparan Radiasi Hambur.	2024	Persamaan Penelitian ini menguji alat pelindung diri <i>lead apron</i>	Perbedaan yaitu penelitian ini menggunakan Kv 75, sedangkan pada penelitian saya menggunakan Kv 70.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain Penelitian kuantitatif deskriptif dipergunakan di Karya Tulis Ilmiah ini, menggunakan pendekatan survei observasi dengan melakukan pengujian, pengukuran, dan dokumentasi. Menurut (Ardyan, Elia, 2023) Penelitian kuantitatif deskriptif adalah metode penelitian yang menunjukkan, menyelidiki, dan menjelaskan suatu peristiwa menggunakan data. Dalam pengujian *lead apron*, pendekatan observasional berfungsi sebagai langkah awal atau pendukung untuk menemukan masalah (Rahadi, 2020). Hasil penelitian kuantitatif bersifat umum (generalisatif) dan dapat digunakan untuk menjelaskan suatu fenomena secara lebih luas.

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Populasi penelitian saat ini menggunakan 2 *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan.

3.2.2 Sampel

Dalam penelitian ini ada 2 sampel *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan. Pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan teknik *Total sampling* yaitu menggunakan sampel *total sampling*. *Total sampling* merupakan teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi dipilih sebagai

sampel. Teknik ini disebut juga teknik sensus (Siregar, M. 2019). Sehingga di dapatkan sampel dalam penelitian ini adalah 2 sampel, yaitu 2 buah *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan, Jalan Rumah Sakit No.01, Pangkalan Kerinci Bar. Kec. Pangkalan Kerinci, Kabupaten Pelalawan, Riau 28654.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian dimulai pada Juni 2025.

3.4 Instrumen Penelitian

3.4.1 Pesawat radiografi digital

A	Merk	Philips
B	Produksi	2017

3.4.2 Lead *apron* sebanyak 2 buah

Table 3.1 Spesifikasi *Lead Apron*

Kode <i>lead apron</i>	Merk	Warna	Tebal	Tahun
A	<i>Super Soft Coat</i>	Biru Gelap	0,5 mmpb	2017
B	<i>Super Soft Coat</i>	Biru Gelap	0,5 mmpb	2017

3.4.3 *Computed radiography*

A	Merk	Fujifilm
B	Produksi	2020

3.4.4 Pena dan Pensil

3.4.5 Kamera handphone

3.5 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses menghimpun informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian. Seluruh tahapan pengumpulan data harus dilaksanakan menggunakan metode yang sesuai agar data yang diperoleh akurat dan sejalan dengan fokus permasalahan yang diteliti. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.5.1 Observasi

Penulis melaksanakan pengamatan langsung terhadap *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan

3.5.2 Evaluasi dan Pengukuran

Peneliti melaksanakan uji coba dan pengukuran terhadap *lead apron* yang tersedia di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan.

3.5.3 Pengarsipan

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui dokumentasi berupa gambar atau foto kondisi *lead apron* yang berada di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan.

3.6 Metode penelitian

Proses evaluasi ini dijalankan secara langsung oleh peneliti dengan menggunakan pesawat *digital radiography* dan *computed radiografi* pada setiap permukaan *lead apron*. Menurut (Asriningrum, 2024) adapun langkah langkahnya sebagai berikut :

- a. *Lead apron* dibagi menjadi dua kuadran depan kiri, dua kuadran depan kanan dan dua kuadran belakang kemudian di beri tanda atau kode untuk membedakan masing-masing kuadran seperti gambar 3.1.



Keterangan Gambar :

1. Kuadran I (Bagian kiri atas)
2. Kuadran II (Bagian kiri bawah)
3. Kuadran III (Bagian kanan atas)
4. Kuadran IV (Bagian kanan bawah)
5. Kuadran V (Bagian atas belakang)
6. Kuadran VI (Bagian bawah belakang)

Gambar 3.1 Ilustrasi Pembagian Lead Apron

- b. Meletakkan lead apron diatas *flat panel dectektor* atau kaser DR ukuran 35 x 35 cm

- c. *Letakkan lead apron* kuadran 1 diatas *flat panel dectektor* atau kaset yang sudah disiapkan.
- d. Lakukan *eksposi* sebanyak 3 kali pada kuadran I, II, III, IV, pada bagian depan *lead apron*, V dan VI pada bagian belakang *lead apron* dengan faktor ekposi chest ap otomatis.
- e. Melakukan pengukuran dan evaluasi dari hasril pengujian lead apron *dan* memasukan data hasil ke dalam tabel hasil pengujian *lead apron* .

3.7 Analisis Data

Pengumpulan data diperoleh dari observasi, penhujian *lead apron*, dan dokumentasi pengujian *lead apron*. Hasil dari observasi yang diperoleh dicatat dalam bentuk data untuk mempermudah dalam pembacaan hasil yaitu data mengenai kondisi fisik *lead apron*. Pengukuran retakan, patahan maupun lubang pada pengujian *lead apron* dengan cara menggunakan aplikasi yang ada pada CR (*Computed Radiography*) yaitu dengan memilih menu *examination* dan pilih *editing* untuk mengukur panjang dan lebar lubang atau retakan pada *lead apron* sehinggadapat hasil luasan. Hasil pengukuran *lead apron* diukur dan dibagikan dengan standar yang sudah ditentukan. Menurut penelitian yang dilakukan (Lambert & McKeon, 2001) Apabila ditemukan kerusakan berupa lubang atau sobekan pada lead apron dengan ukuran melebihi 15 mm² di bagian penting seperti area reproduksi, atau terjadi kebocoran di area yang kurang kritis seperti perut maupun bahu dengan luas lebih dari 670 mm², maka *apron* tersebut dinyatakan tidak layak pakai dan harus diganti.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL

Telah dilaksanakan pengujian *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan, berdasarkan hasil observasi yang penulis lakukan selama pengambilan data di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan, terdapat 2 *lead apron* dengan sisi depan dan belakang, 2 *lead apron* diantaranya berwarna biru gelap dengan ketebalan sisi depan 0,5 mmPb.

4.1.1 Spesifikasi *lead arpon* yang ada di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan

Spesifikasi *lead apron* yang ada di instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan adalah sebagai berikut :

Table 4.1 Spesifikasi *lead apron*

Kode <i>lead apron</i>	Merk	Warna	Tebal	Tahun	Tempat Peletakan
A	<i>Super Soft Coat</i>	Biru Gelap	0,5 mmpb	2017	Konvensional
B	<i>Super Soft Coat</i>	Biru Gelap	0,5 mmpb	2017	CT Scan

4.1.2 Pembagian Kuadran pada masing masing *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan.

Berikut Pembagian kuadran pada masing-masing *lead apron* :

Table 4.2 Pembagian kuadran *lead apron*

Kode <i>lead apron</i>	Gambar <i>lead apron</i>
<i>Lead apron A</i> Layer kiri	 A photograph of a dark blue lead apron laid flat. A white horizontal line divides it into two sections. The top section is labeled with a white box containing the number '1'. The bottom section is labeled with a white box containing the number '2'.
Lead apron A Layer kanan	 A photograph of the same dark blue lead apron, showing the right side. A white horizontal line divides it into two sections. The top section is labeled with a white box containing the number '3'. The bottom section is labeled with a white box containing the number '4'.

Lead apron A
Bagian belakang



Lead apron B
Layer kiri



Lead apron B

Layer kanan



Lead apron B

Bagian belakang



4.1.3 Hasil radiograf *lead apron* di Instalasi radiologi RSUD Selasih Pelalawan.

Setelah dilakukan pembagian kuadran pada masing-masing *lead apron*, kemudian dilakukan penyinaran dengan cara menggunakan modalitas pesawat digital radiografi dan *computed radiography* (CR), yaitu membentangkan *lead apron* di atas kaset dr dan membaginya menjadi 4 kuadran depan dan 2 kuadran belakang, dengan meletakkan diatas kaset dr 35 x 35 cm dibawah *lead apron*, kemudian dilakukan menggunakan faktor eksposi chest ap otomastis. Berikut hasil radiograf *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan :





Gambar 4.1 Hasil Radiograf *lead apron A*

Keterangan :

K1 : Kuadran 1

K2 : Kuadran 2

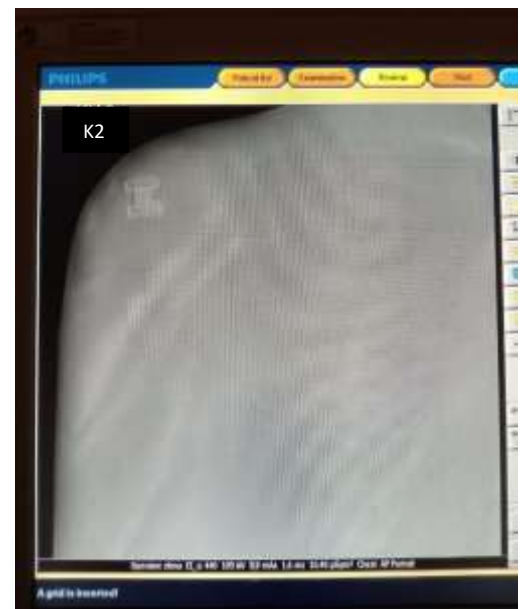
K3 : Kuadran 3

K4 : Kuadran 4

K5 : Kuadran 5

K6 : Kuadran 6

Berdasarkan hasil radiograf *lead apron* A, pada kuadran I dan II terdapat banyak retakan kecil pada bagian dada kiri, kanan dan terdapat lipatan. Pada kuadran III dan IV terdapat retakan kecil serta lekukan-lekukan, pada kuadran V dan VI terdapat lekukan-lekukan .





Gambar 4.2 Hasil Radiograf *lead apron B*

Keterangan :

K1 : Kuadran 1

K2 : Kuadran 2

K3 : Kuadran 3

K4 : Kuadran 4

K5 : Kuadran 5

K6 : Kuadran 6

Berdasarkan hasil radiograf *lead apron B*, pada kuadran I dan II terdapat retakan pada bagian dada kanan dan terdapat lipatan. Pada kuadran III dan IV terdapat retakan kecil serta lekukan-lekukan, pada kuadran V dan VI terdapat lekukan- lekukan .

4.1.4 Hasil pengukuran *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan

Setelah melakukan penyinaran pada *lead apron*, selanjutnya melakukan pengukuran dengan menggunakan computed radiography (CR) dibagian menu measurement, Berikut hasil pengukuran *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan :

Table 4.3 Hasil pengukuran *lead apron* A, kuadran 1

Kode <i>Lead apron</i>	Kerusakan	Hasil Pengukuran			Daerah Kerusakan
		Panjang (mm)	Lebar (mm)	Luas (mm ²)	
<i>Lead apron</i> A Kuadran 1	Retakan	27	1	27	Non Vital
		11	1	11	Non Vital
		12	1	12	Non Vital
		8	3	24	Non Vital
		9	2	18	Non Vital
		8	1	8	Non Vital
		5	3	15	Non Vital
		16	1	16	Non Vital
		18	2	32	Non Vital
		15	1	15	Non Vital
		21	1	21	Non Vital
Total Luas Kerusakan				199 mm ²	

Berdasarkan hasil pengukuran *lead apron* A, kuadran 1 terdapat banyak lipatan serta retakan seluas 199 mm² di daerah non vital.

Table 4.4 Hasil pengukuran *lead apron* A, kuadran 2

Kode <i>Lead apron</i>	Kerusakan	Hasil Pengukuran			Daerah Kerusakan
		Panjang (mm)	Lebar (mm)	Luas (mm ²)	
<i>Lead apron</i> A Kuadran 2	Retakan	64	4	256	Non Vital
		11	2	22	Non Vital
		43	1	43	Non Vital
		18	1	18	Non Vital
		17	1	17	Non Vital
		18	1	18	Non Vital
		24	1	24	Non Vital
		19	2	38	Non Vital
		29	1	29	Non Vital
		19	1	19	Non Vital
		11	1	11	Non Vital
		19	1	19	Non Vital
		19	1	19	Non Vital
		12	1	12	Non Vital
		45	3	135	Non Vital
		10	1	10	Non Vital
		8	1	8	Non Vital
		21	2	42	Non Vital
		25	3	75	Non Vital
		12	1	12	Non Vital
		22	2	44	Non Vital
		21	2	42	Non Vital
		10	1	10	Non Vital
		11	1	11	Non Vital
		27	2	54	Non Vital
		22	1	22	Non Vital
		13	1	13	Non Vital
		25	3	75	Non Vital
		18	1	18	Non Vital
		9	1	9	Non Vital
		8	1	8	Non Vital
		39	1	39	Non Vital
		16	1	16	Non Vital
		12	1	12	Non Vital
		21	1	21	Non Vital
		25	3	25	Non Vital
		15	1	15	Non Vital
		17	1	17	Non Vital
		6	1	6	Non Vital
		20	1	20	Non Vital
		17	1	17	Non Vital

13	1	13	Non Vital
16	1	16	Non Vital
27	1	27	Non Vital
17	2	34	Non Vital
12	1	12	Non Vital
18	1	18	Non Vital
25	2	50	Non Vital
10	1	10	Non Vital
11	1	11	Non Vital
16	1	16	Non Vital
9	1	9	Non Vital
34	1	34	Non Vital
14	1	14	Non Vital
6	1	6	Non Vital
40	1	40	Non Vital
26	1	26	Non Vital
21	1	21	Non Vital
11	2	22	Non Vital
15	1	15	Non Vital
75	1	75	Non Vital
24	1	24	Non Vital
Total Luas kerusakan		1.814 mm ²	

Berdasarkan hasil pengukuran *lead apron* A, kuadran 2 terdapat banyak lipatan serta retakan seluas 1.814 mm² di daerah non vital.

Table 4.5 Hasil pengukuran *lead apron* A, kuadran 3

Kode <i>Lead apron</i>	Kerusakan	Hasil Pengukuran			Daerah Kerusakan
		Panjang (mm)	Lebar (mm)	Luas (mm ²)	
<i>Lead apron</i> A Kuadran 3	Retakan	15	1	15	Non Vital
		12	4	48	Non Vital
		11	3	33	Non Vital
		10	1	10	Non Vital
		16	1	16	Non Vital
Total Luas kerusakan				122 mm ²	

Berdasarkan hasil pengukuran *lead apron* A, kuadran 3 terdapat banyak lipatan serta retakan seluas 122 mm² di daerah non vital.

Table 4.6 Hasil pengukuran *lead apron* A, kuadran 4

Kode <i>Lead apron</i>	Kerusakan	Hasil Pengukuran			Daerah Kerusakan
		Panjang	Lebar (mm)	Luas (mm ²)	
<i>Lead apron</i> A Kuadran 4	Retakan	8	1	8	Non Vital
		15	2	30	Non Vital
		18	2	32	Non Vital
		34	3	102	Non Vital
		7	1	7	Non Vital
		18	1	18	Non Vital
		18	2	32	Non Vital
		11	1	11	Non Vital
		4	1	4	Non Vital
		21	1	21	Non Vital
		21	1	21	Non Vital
		12	1	12	Non Vital
		42	2	84	Non Vital
		19	1	19	Non Vital
		9	1	9	Non Vital
		17	1	17	Non Vital
		10	1	10	Non Vital
		27	1	27	Non Vital
		17	1	17	Non Vital
		19	1	19	Non Vital
		8	1	8	Non Vital
		14	2	28	Non Vital
		10	1	10	Non Vital
		21	1	21	Non Vital
		36	1	36	Non Vital
		11	1	11	Non Vital
		16	1	16	Non Vital
		9	1	9	Non Vital
		8	1	8	Non Vital
		18	1	18	Non Vital
		11	1	11	Non Vital
		13	1	13	Non Vital
		20	2	40	Non Vital
		13	1	13	Non Vital
		11	1	11	Non Vital
		44	1	44	Non Vital
		21	1	21	Non Vital
		11	1	11	Non Vital
Total Luas kerusakan				829 mm ²	

Berdasarkan hasil pengukuran *lead apron* A, kuadran 4 terdapat banyak lipatan serta retakan seluas 122 mm² di daerah non vital.

Table 4.7 Hasil pengukuran *lead apron* A, kuadran 5

Kode <i>Lead apron</i>	Kerusakan	Hasil Pengukuran			Daerah Kerusakan
		Panjang (mm)	Lebar (mm)	Luas (mm ²)	
<i>Lead apron</i> A Kuadran 5	-	-	-	-	-
Total Luas kerusakan					-

Berdasarkan hasil pengukuran *lead apron* A, kuadran 5 tidak terdapat kerusakan seperti lubang, patahan, dan retakan di daerah non vital dan vital.

Table 4.8 Hasil pengukuran *lead apron* A, kuadran 6

Kode <i>Lead apron</i>	Kerusakan	Hasil Pengukuran			Daerah Kerusakan
		Panjang (mm)	Lebar (mm)	Luas (mm ²)	
<i>Lead apron</i> A Kuadran 6	-	-	-	-	-
Total Luas kerusakan					-

Berdasarkan hasil pengukuran *lead apron* A, kuadran 5 terdapat banyak lipatan dan tidak terdapat kerusakan seperti lubang, patahan, dan retakan di daerah non vital dan vital

Table 4.9 Hasil pengukuran *lead apron* B, kuadran 1

Kode <i>Lead apron</i>	Kerusakan	Hasil Pengukuran			Daerah Kerusakan
		Panjang (mm)	Lebar (mm)	Luas (mm²)	
<i>Lead apron</i> B Kuadran 1	Retakan	8	1	8	Non Vital
Total Luas kerusakan				8 mm ²	

Berdasarkan hasil pengukuran *lead apron* B, kuadran 1 terdapat banyak lipatan serta retakan seluas 8 mm² di daerah non vital.

Table 4.10 Hasil pengukuran *lead apron* B, kuadran 2

Kode <i>Lead apron</i>	Kerusakan	Hasil Pengukuran			Daerah Kerusakan
		Panjang (mm)	Lebar (mm)	Luas (mm²)	
<i>Lead apron</i> B Kuadran 2	-	-	-	-	-
Total Luas kerusakan				-	

Berdasarkan hasil pengukuran *lead apron* B, kuadran 2 hanya terdapat banyak lipatan dan tidak terdapat kerusakan seperti lubang, patahan, dan retakan di daerah non vital dan vital.

Table 4.11 Hasil pengukuran *lead apron* B, kuadran 3

Kode <i>Lead apron</i>	Kerusakan	Hasil Pengukuran			Daerah Kerusakan
		Panjang (mm)	Lebar (mm)	Luas (mm ²)	
<i>Lead apron</i> B Kuadran 3	Retakan	14	1	14	Non Vital
		14	1	14	Non Vital
		9	1	9	Non Vital
		14	1	14	Non Vital
Total Luas kerusakan				51 mm ²	

Berdasarkan hasil pengukuran *lead apron* B, kuadran 3 terdapat banyak lipatan serta retakan seluas 51 mm² di daerah non vital.

Table 4.12 Hasil pengukuran *lead apron* B, kuadran 4

Kode <i>Lead apron</i>	Kerusakan	Hasil Pengukuran			Daerah Kerusakan
		Panjang (mm)	Lebar (mm)	Luas (mm²)	
<i>Lead apron</i> B Kuadran 4		53	1	53	Non Vital
Total Luas kerusakan				53 mm ²	

Berdasarkan hasil pengukuran *lead apron* B, kuadran 3 terdapat banyak lipatan serta retakan seluas 53 mm² di daerah non vital.

Table 4.13 Hasil pengukuran *lead apron* B, kuadran 5

Kode <i>Lead apron</i>	Kerusakan	Hasil Pengukuran			Daerah Kerusakan
		Panjang (mm)	Lebar (mm)	Luas (mm²)	
<i>Lead apron</i> B Kuadran 5	-	-	-	-	-
Total Luas kerusakan					-

Berdasarkan hasil pengukuran *lead apron* B, kuadran 5 terdapat banyak lipatan dan tidak terdapat kerusakan seperti lubang, patahan, dan retakan di daerah non vital dan vital.

Table 4.14 Hasil pengukuran *lead apron* B, kuadran 6

Kode <i>Lead apron</i>	Kerusakan	Hasil Pengukuran			Daerah Kerusakan
		Panjang (mm)	Lebar (mm)	Luas (mm²)	
<i>Lead apron</i> B Kuadran 6	-	-	-	-	-
Total Luas kerusakan					-

Berdasarkan hasil pengukuran *lead apron* B, kuadran 6 terdapat banyak lipatan dan tidak terdapat kerusakan seperti lubang, patahan, dan retakan di daerah non vital dan vital.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengujian *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1250/MENKES/SK/XII/2009, uji *lead apron* dilakukan setahun sekali. Selain itu, pengujian dapat dilakukan lebih awal jika diperlukan. Menurut (Lambert & McKeon, 2001) Apabila ditemukan kerusakan berupa lubang atau sobekan pada *lead apron* dengan ukuran melebihi 15 mm² di bagian penting seperti area reproduksi, atau terjadi kebocoran di area yang kurang kritis seperti perut maupun bahu dengan luas lebih dari 670 mm², maka *lead apron* tersebut dinyatakan tidak layak pakai dan harus diganti.

Berdasarkan observasi peneliti di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan terdapat 2 *lead apron* yang dicurigai mengalami kerusakan, dan 2 *lead apron* yang di uji ini adalah double *lead apron* yang memiliki dua sisi depan dan belakang yang sering dipakai oleh radiographer. Penguji menguji 2 *lead apron* yang diduga mengalami kerusakan karena peletakkan yang buruk dan kurangnya lemari untuk menyimpan *apron lead*. Namun, *lead apron* ini masih digunakan untuk pemeriksaan menggunakan pesawat sinar-x dan pemeriksaan *CT-scan*. Keluarga pasien juga sering menggunakannya selama pemeriksaan tertentu, seperti pemeriksaan pediatrik dan pasien non kooperatif.

Peneliti menguji 2 *lead apron* karena *lead apron* 1 jika diraba terdapat banyak lekukan, dan mengalami kerusakan karena peletakkan yang buruk dan sering digunakan sehingga dicurigai adanya kerusakan

pada *lead apron* 1, dan *lead apron* 2 dicurigai adanya kerusakan karena ketika diraba terdapat banyak lekukan. Pengujian menggunakan pesawat *digital radiography* dan diukur jika ada retakan atau kebocoran.

Dengan adanya kecurigaan terjadinya kebocoran pada *lead apron* A dan *lead apron* B, maka peneliti melakukan prosedur pengujian *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan serta menyiapkan dua buah *lead apron* yang akan diuji, kemudian *lead apron* pertama direntangkan untuk dibagi menjadi 6 kuadran pada setiap *lead apron*, setelah itu meletakkan *lead arpon* di atas kaset DR yang berukuran 35 x 35 cm dibawahnya. Dan mengatur FFD dengan jarak 100 cm dengan faktor eksposi chest ap otomatis kemudian eksposi pada setiap kuadran *lead apron* 1 kali, untuk gambaran otomatis ditranfer langsung ke computer kemudian lakukan prosedur yang sama untuk *lead apron* kedua dan lakukan analisis data pada dua buah *lead apron* yang diuji untuk melihat kondisi *lead apron*, *lead apron* yang mengalami kebocoran diukur langsung menggunakan penggaris yang ada di menu measurent pada CR.

Berdasarkan hasil gambaran terlihat 2 *lead apron* yang ada di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan diantaranya mengalami kerusakan di masing-masing kuadran, yaitu pada *lead apron* A dan B terdapat retakan yang cukup banyak yang melebihi standar yaitu 670 mm² di daerah non vital.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Damayanti, 2021) dengan judul “Hasil Uji Kebocoran Alat Pelindung

Diri Dengan Tiga Cara Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Karawang” menggunakan metode penelitian kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa ketiga apron pelindung radiasi yang diperiksa di Instalasi Radiologi RSUD Karawang dinyatakan tidak memenuhi syarat sebagai alat pelindung diri. Hal ini terbukti melalui serangkaian pengujian, yaitu pengamatan visual, pemeriksaan dengan perabaan, serta pencitraan menggunakan sinar-X, yang semuanya menunjukkan adanya indikasi kerusakan seperti permukaan yang tidak rata, adanya lipatan, retakan, serta hasil citra yang menunjukkan ketidakteraturan distribusi material pelindung, yang menandakan adanya kebocoran radiasi. Mengacu pada standar keselamatan kerja di bidang radiologi, apron dengan kondisi tersebut tidak dapat digunakan karena tidak lagi memberikan perlindungan yang memadai. Oleh karena itu, alat pelindung tersebut tidak aman untuk digunakan oleh tenaga medis maupun pihak lain yang berisiko terpapar radiasi. Temuan ini menunjukkan perlunya evaluasi rutin dan menyeluruh terhadap seluruh perlengkapan proteksi radiasi untuk menjamin fungsinya tetap optimal sesuai standar yang berlaku.

Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan (Asriningrum, 2024) dengan judul "Kelayakan *Lead Apron* sebagai Pelindung Paparan Radiasi Hambur" menggunakan metode penelitian kuantitatif. Berdasarkan temuan penelitian, tidak seluruh *lead apron* yang digunakan di Instalasi Radiologi RS Al Islam Bandung maupun Laboratorium Politeknik Al Islam Bandung berada dalam kondisi yang sesuai dengan ketentuan

proteksi radiasi. Terdapat satu apron di masing-masing lokasi yang mengalami kerusakan cukup luas, yakni sebesar 6458,67 mm² dan 8750 mm² pada area non-vital, melebihi ambang batas maksimum 670 mm² yang ditetapkan untuk kategori tersebut, sehingga dinyatakan tidak layak digunakan. Kerusakan tersebut umumnya diakibatkan oleh prosedur penyimpanan yang tidak tepat, seperti meletakkan apron tanpa dukungan alat penyimpanan khusus, atau perlakuan yang menyebabkan material menjadi kaku dan mengalami retakan internal. Keadaan ini berpotensi mengurangi kemampuan apron dalam melindungi pengguna dari paparan radiasi hambur, yang dapat menimbulkan dampak biologis serius seperti gangguan pada organ reproduksi, penyakit darah seperti leukemia, maupun penurunan jumlah sel darah putih. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan dalam hal pemeliharaan alat, penyediaan tempat penyimpanan yang sesuai standar, serta pelaksanaan inspeksi secara rutin guna memastikan seluruh alat pelindung tetap berfungsi secara maksimal untuk menjamin keselamatan dalam praktik radiologi.

Lead apron A, kuadran 1 terdapat luas kerusakan 199 mm² pada daerah non vital, dan kuadran 2 terdapat luas kerusakan 1.814 mm² pada daerah non vital, pada *lead apron A*, kuadran 3 terdapat luas kerusakan 122 mm² pada daerah non vital, dan kuadran 4 terdapat luas kerusakan 829 mm² pada daerah non vital, pada *lead apron A* kuadran 5 tidak terdapat kerusakan di daerah non vital dan vital dan untuk kuadran 6 tidak terdapat kerusakan di daerah non vital dan vital. Setelah dijumlahkan dari hasil luas kerusakan *lead apron A* pada kuadran 1,2,3,4,5 dan 6 maka luas

kerusakan mencapai 2.964 mm^2 , dengan luas kerusakan pada daerah non vital seluas 2.964 mm^2 . Setelah di uji *lead apron* tersebut memiliki kerusakan yang melebihi standar, sehingga dinyatakan tidak layak untuk digunakan lagi.

Lead apron B, kuadran 1 terdapat luas kerusakan 8 mm^2 pada daerah non vital, dan kuadran 2 tidak terdapat kerusakan pada daerah non vital dan vital, pada *lead apron* A, kuadran 3 terdapat luas kerusakan 51 mm^2 pada daerah non vital, dan kuadran 4 terdapat luas kerusakan 53 mm^2 pada daerah non vital, pada *lead apron* A kuadran 5 tidak terdapat kerusakan di daerah non vital dan vital dan untuk kuadran 6 tidak terdapat kerusakan di daerah non vital dan vital. Setelah dijumlahkan dari hasil luas kerusakan *lead apron* A pada kuadran 1,2,3,4,5 dan 6 maka luas kerusakan mencapai 112 mm^2 , dengan luas kerusakan pada daerah non vital seluas 112 mm^2 . Setelah di uji *lead apron* tersebut tidak terlalu memiliki kerusakan yang melebihi standar, sehingga dinyatakan masih layak untuk digunakan lagi.

Menurut (Lambert & McKeon, 2001) Apabila ditemukan kerusakan berupa lubang atau sobekan pada lead apron dengan ukuran melebihi 15 mm^2 di bagian penting seperti area reproduksi, atau terjadi kebocoran di area yang kurang kritis seperti perut maupun bahu dengan luas lebih dari 670 mm^2 , maka *lead apron* tersebut dinyatakan tidak layak pakai dan harus diganti

Lead apron A memiliki banyak retakan yang melebihi standar kerusakan, sehingga tidak layak untuk digunakan, sedangkan pada *lead*

apron B terdapat sedikit kurasakan pada *lead apron* tapi masih layak untuk digunakan dikarenakan tidak melebihi standar sehingga dinyatakan masih mampu untuk menahan radiasi dan layak untuk tetap digunakan.

4.2.2 Kelayakan *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan

Setelah melakukan uji terhadap 2 *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pealalawan, ditemukan memiliki kerusakan yang melebihi standar, yaitu kerusakan lebih dari 670 mm² pada daerah non vital, kerusakan itu berupa retakan. Berdasarkan hasil pengujian, *lead apron A* sebaiknya dilakukan reject atau tidak digunakan kembali karena terdapat banyak retakan yang melebihi standar kerusakan dari teori (Lambert & McKeon, 2001), Apabila ditemukan kerusakan berupa lubang atau sobekan pada *lead apron* dengan ukuran melebihi 15 mm² di bagian penting seperti area reproduksi, atau terjadi kebocoran di area yang kurang kritis seperti perut maupun bahu dengan luas lebih dari 670 mm², maka *lead apron* tersebut dinyatakan tidak layak pakai dan harus diganti.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Damayanti, 2021) dengan judul “Hasil Uji Kebocoran Alat Pelindung Diri Dengan Tiga Cara Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Karawang” menggunakan metode penelitian kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa ketiga apron pelindung radiasi yang diperiksa di Instalasi Radiologi RSUD Karawang dinyatakan tidak memenuhi syarat sebagai alat pelindung diri. Hal ini

terbukti melalui serangkaian pengujian, yaitu pengamatan visual, pemeriksaan dengan perabaan, serta pencitraan menggunakan sinar-X, yang semuanya menunjukkan adanya indikasi kerusakan seperti permukaan yang tidak rata, adanya lipatan, retakan, serta hasil citra yang menunjukkan ketidakteraturan distribusi material pelindung, yang menandakan adanya kebocoran radiasi. Mengacu pada standar keselamatan kerja di bidang radiologi, apron dengan kondisi tersebut tidak dapat digunakan karena tidak lagi memberikan perlindungan yang memadai. Oleh karena itu, alat pelindung tersebut tidak aman untuk digunakan oleh tenaga medis maupun pihak lain yang berisiko terpapar radiasi. Temuan ini menunjukkan perlunya evaluasi rutin dan menyeluruh terhadap seluruh perlengkapan proteksi radiasi untuk menjamin fungsinya tetap optimal sesuai standar yang berlaku.

Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan (Asriningrum, 2024) dengan judul "Kelayakan *Lead Apron* sebagai Pelindung Paparan Radiasi Hambur" menggunakan metode penelitian kuantitatif. Berdasarkan temuan penelitian, tidak seluruh *lead apron* yang digunakan di Instalasi Radiologi RS Al Islam Bandung maupun Laboratorium Politeknik Al Islam Bandung berada dalam kondisi yang sesuai dengan ketentuan proteksi radiasi. Terdapat satu apron di masing-masing lokasi yang mengalami kerusakan cukup luas, yakni sebesar 6458,67 mm² dan 8750 mm² pada area non-vital, melebihi ambang batas maksimum 670 mm² yang ditetapkan untuk kategori tersebut, sehingga dinyatakan tidak layak digunakan. Kerusakan tersebut umumnya diakibatkan oleh prosedur

penyimpanan yang tidak tepat, seperti meletakkan apron tanpa dukungan alat penyimpanan khusus, atau perlakuan yang menyebabkan material menjadi kaku dan mengalami retakan internal. Keadaan ini berpotensi mengurangi kemampuan apron dalam melindungi pengguna dari paparan radiasi hambur, yang dapat menimbulkan dampak biologis serius seperti gangguan pada organ reproduksi, penyakit darah seperti leukemia, maupun penurunan jumlah sel darah putih. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan dalam hal pemeliharaan alat, penyediaan tempat penyimpanan yang sesuai standar, serta pelaksanaan inspeksi secara rutin guna memastikan seluruh alat pelindung tetap berfungsi secara maksimal untuk menjamin keselamatan dalam praktik radiologi.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap dua unit *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan, ditemukan bahwa satu *lead apron* A mengalami kerusakan berupa retakan dengan luas melebihi batas ambang standar yaitu 670 mm² pada area non-vital, sehingga dinyatakan tidak layak digunakan dan harus *direject*. Kerusakan tersebut berpotensi menurunkan efektivitas apron dalam melindungi dari paparan radiasi hambur. Sementara itu, *lead apron* B hanya menunjukkan sedikit retakan yang masih berada di bawah ambang batas kerusakan, sehingga dinilai masih layak digunakan. Temuan ini menunjukkan bahwa tidak semua alat pelindung di fasilitas tersebut berada dalam kondisi optimal, dan menegaskan pentingnya evaluasi berkala serta pemeliharaan yang tepat agar *lead apron* dapat terus memberikan perlindungan sesuai standar keselamatan kerja di bidang radiologi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang berjudul pengujian alat pelindung diri (*lead apron*) di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan, penulis dapat mengambil kesimpulan, antara lain:

5.1.1 Hasil pengujian *lead apron* di Instalasi Radiologi RSUD Selasih

Pelalawan menunjukkan bahwa dari dua *lead apron* yang diuji, salah satunya tidak layak lagi digunakan. *Lead apron* A mengalami kerusakan dengan total luas sebesar 2.964 mm² di area non-vital, yang melebihi batas aman kerusakan yaitu 670 mm² berdasarkan standar yang ditetapkan. Hal ini menandakan bahwa *lead apron* A tidak memenuhi syarat kelayakan sebagai alat pelindung radiasi dan harus segera diganti. Sebaliknya, *lead apron* B hanya mengalami kerusakan seluas 112 mm², masih jauh di bawah ambang batas yang ditentukan, sehingga dinyatakan masih layak untuk digunakan. Temuan ini menegaskan pentingnya pengujian rutin minimal satu kali dalam setahun serta perlakuan penyimpanan yang sesuai standar guna menjaga efektivitas dan fungsi optimal *lead apron* dalam melindungi petugas maupun pasien dari paparan radiasi berbahaya.

5.1.2 Berdasarkan hasil pengujian di Instalasi Radiologi RSUD Selasih

Pelalawan, kelayakan *lead apron* menunjukkan perbedaan kondisi antara dua apron yang diuji. *Lead apron* A dinyatakan tidak layak digunakan karena mengalami kerusakan dengan total luas 2.964 mm²

di area non-vital, melebihi batas maksimum yang diperbolehkan yaitu 670 mm² sesuai standar. Sementara itu, *lead apron* B masih layak digunakan karena kerusakan yang ditemukan hanya seluas 112 mm², masih di bawah ambang batas yang ditetapkan. Hasil ini menegaskan bahwa pemeriksaan kelayakan secara rutin sangat penting untuk memastikan bahwa *lead apron* masih mampu memberikan perlindungan radiasi yang optimal bagi petugas medis dan pasien.

5.2 Saran

Untuk menjamin kualitas dan efektivitas perlindungan dari alat pelindung diri seperti *lead apron*, sangat disarankan agar pengujian dan evaluasi terhadap kelayakan penggunaannya dilakukan secara berkala oleh pihak yang memiliki otoritas dan kompetensi di bidang proteksi radiasi, seperti Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) atau institusi teknis yang telah mendapatkan sertifikasi resmi. Pelibatan pihak berwenang ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses pengujian dilakukan sesuai standar keselamatan radiasi yang berlaku secara nasional maupun internasional, serta mendukung upaya peningkatan mutu layanan radiologi dan keselamatan kerja di fasilitas kesehatan. Selain itu, hasil evaluasi dari pihak bersertifikat dapat dijadikan dasar valid untuk pengambilan keputusan terkait penggunaan, perbaikan, atau penggantian *lead apron* yang telah melewati batas kelayakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardyan, Elia, et al. (2023). *Ardyan, Elia, et al. Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif: Pendekatan Metode Kualitatif dan Kuantitatif di Berbagai Bidang*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Asriningrum, S. (2024). "Kelayakan Lead Apron sebagai Pelindung Paparan Radiasi Hambur." *Jurnal Imejing Diagnostik (JImeD)* 9.1 (2023): 1-5. 10, 63–70.
- Bapeten. (2020). Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2020 Tentang Keselamatan Radiasi Pada Penggunaan Pesawat Sinar-X Dalam Radiologi Diagnostik Dan Intervensional. *Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Republik Indonesia*, 1–52. <https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/1028-full.pdf>
- Damayanti, O. (2021). Hasil Uji Kebocoran Alat Pelindung Diri Dengan Tiga Cara Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Karawang. *Jurnal Teras Kesehatan*, 4(1), 22–28. <https://doi.org/10.38215/jutek.v4i1.63>
- Fauber, T. (2016). Radiographic Imaging and Exposure. In *Radiographic Imaging and Exposure*. Elsevier Inc.
- Faza Nurulita, S., Setia Budi, W., Hidayanto, E., & Nuraeni, N. (2023). *PENENTUAN KESERAGAMAN RESPON DAN FAKTOR KOREKSI TLD-100 (LiF:Mg,Ti) TERHADAP RADIASI SINAR-X*. 26(1), 15–24.
- Hiswara, E. (2023). Buku Pintar Proteksi dan Keselamatan Radiasi di Rumah Sakit. Jakarta: BRIN. In *Badan Riset dan Inovasi Nasional* (pp. 1–153).
- Hulmansyah, Danil, and Marido Bisra. "PROSEDUR PEMERIKSAAN MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) LUMBAL DENGAN KASUS HERNIA NUKLEUS PULPOSUS (HNP)." *Jurnal Mitrasehat* 15.2 (2025): 886-892.
- Hulmansyah, Danil, Bedjo Santoso, and Tri Asih Budiati. "Implementation of MRI (Magnetic resonance imaging) information system to improve service quality in radiology room Arifin Achmad general hospital." *International Journal of Radiology and Diagnostic Imaging* 6.3 (2023): 87-92.
- Lambert, K., & McKeon, T. (2001). Inspection of lead aprons: Criteria for rejection. *Health Physics*, 80(5 SUPPL.), 67–69. <https://doi.org/10.1097/00004032-200105001-00008>
- Livingstone, Roshan S., and A. V. (2018). *A simple quality control tool for assessing integrity of lead equivalent aprons*. 28:2, 258–262. <https://doi.org/10.4103/ijri.IJRI>
- MENKES. (2009). *KMK No 1250 Tahun 2009 ttg Kendali Mutu Radiodiagnostik*.

- Nugraheni, F., Anisah, F., & Susetyo, G. A. (2022). Analisis Efek Radiasi Sinar-X pada Tubuh Manusia. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 1(1), 19–25.
- Peraturan Pemerintah. (2021). *Peraturan Pemerintah Nomor 47 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perumahsakitan*. 086146.
- Rahadi, D. R. (2020). Konsep Penelitian Kualitatif,. In *PT. Filda Fikrindo* (Issue September).
- Rahmawati, Hantari, and B. H. (2021). “Kepaniteraan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit.” *Muhammadiyah Public Health Journal* 1.2 (2021): 139-154. *Encyclopedia of Global Health*. <https://doi.org/10.4135/9781412963855.n1027>
- Sari, J. A. (2021). Jurnal Alat Pelindung diri Petugas Radiologi. *Pusat Informasi Radiologi, safty*, 1–6.
- Wiharja, U., Kodir, A., & Bahar, A. (2019). Analisa Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiografi. *Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Semnastek*, 0–7.
- Yoshandi, T. M., Saputra, A., & Purnamasari, D. (2022). Overview of Radiation Safety Management System in Radiology Facility of Petala Bumi Regional General Hospital. *Medical Imaging and Radiation Protection Research (MIROR) Journal*, 2(1), 16–21. <https://doi.org/10.54973/mirror.v2i1.208>
- Yunus, B., Bandu, K., Radiologi, B., Program, M., Kedokteran, S., Kedokteran, F., & Unuversitas, G. (2019). Efek radiasi sinar-x pada anak-anak. *Makassar Dental Journal*, 8(2), 97–104. <https://doi.org/10.35856/mdj.v8i2.278>

LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Permohonan Izin Surevey Awal



UNIVERSITAS AWAL BROS

A Spirit of Caring

A Vision of Excellence

Pekanbaru, Jl.Karya Bakti, No 8 Simp. BPG 28141

Telp. (0761) 8409768/ 082276268786

Batam, Jl.Abulyatama, 29464

Telp. (0778) 4805007/ 085760085061

Website: univawalbros.ac.id | Email : univawalbros@gmail.com

Pekanbaru, 24 April 2025

No : 00015/UAB1.01.3.3/U/KPS/4.25
Lampiran : -
Perihal : Surat Permohonan Izin Survey Awal

Kepada Yth :
RSUD Selasih pelalawan
di-

Tempat

Semoga Bapak/Ibu selalu dalam lindungan Tuhan Yang Maha Esa dan sukses dalam menjalankan aktivitas sehari-hari.

Teriring puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, berdasarkan kalender Akademik Prodi DIII Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Pekanbaru Tahun Ajaran 2024/2025 Genap, bahwa Mahasiswa/i kami akan melaksanakan penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI).

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberi izin Survey Awal untuk Mahasiswa/i kami dibawah ini :

Nama : Alif Ainus Ibnu Saputra
Nim : 202211402025
Dengan Judul : PENGUJIAN ALAT PELINDUNG DIRI (LEAD APRON) DI
INSTALASI RADIOLOGI RSUD SELASIH PELALAWAN

Demikian surat permohonan izin ini kami sampaikan, atas kesediaan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terimakasih.

Ka. Prodi DIII Teknik Radiologi
Universitas Awal Bros



Shelly Angella, S.Tr.Rad., M.Tr.Kes
NIDN. 1022099201

Tembusan :
1.Arsip

Lampiran 2: Balasan Permohonan Izin Survey Awal

	RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SELASIH	
Jl. Rumah Sakit No. 1 Pkl. Kerinci Telp. (0761) 7050995 / 7051003 PANGKALAN KERINCI		
		Kode Pos : 28300

Pangkalan Kerinci, 28 April 2025

Nomor	: 900.1.1.4/BLUD-RSUD/2025/
Sifat	: Biasa
Lampiran	: -
Perihal	: Balasan Permohonan Izin Survey Awal

Kepada Yth.,
Ka. Prodi DIII Teknik Radiologi Universitas Awal Bros
di –
Pekanbaru

Dengan Hormat,
Terimakasih untuk kepercayaan yang telah diberikan kepada RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan dan semoga Bapak/Ibu selalu dalam lindungan Allah SWT.
Sehubungan dengan adanya permohonan Izin Survey Awal di RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan, sesuai dengan surat yang kami terima No. 00015/UAB1.01.3.3/U/KPS/4.25, maka dengan ini kami beritahukan bahwa kami memberikan izin kepada mahasiswi DIII Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Pekanbaru atas nama Alif Ainus Ibnu Saputra (NIM: 202211402025) untuk melakukan Survey Awal di RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan. Dengan ketentuan yang bersangkutan mengikuti aturan atau kebijakan yang ada di RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan.

Berdasarkan Peraturan Bupati Nomor : 25 Tahun 2017 tentang Perubahan atas Peraturan Bupati Pelalawan No. 62 Tahun 2016 tentang Tarif Pelayanan Kesehatan BLUD RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan adalah sebagai berikut :

No	Jenis Layanan	Biaya	Keterangan
1.	Penelitian (paket/orang)		
	- Program D III	Rp. 35.000,-	
	- Program D IV / S 1	Rp. 50.000,-	
	- Program S2, S3	Rp. 575.000,-	

Demikian hal ini disampaikan kepada Bapak/Ibu sebagai informasi dan perhatian kami ucapkan terima kasih.

**DIREKTUR RSUD SELASIH
KABUPATEN PELALAWAN**



NIP. 19711028 200312 2 008

Lampiran 3: Surat Izin Penelitian



UNIVERSITAS AWAL BROS

A Spirit of Caring

A Vision of Excellence

Pekanbaru, Jl Karya Bakti, No 8 Simp. BPG 28141

Telp. (0761) 8409768/ 082276268786

Batam, Jl Abulyatama, 29464

Telp. (0778) 4805007/ 085760085061

Website: univawalbros.ac.id | Email : univawalbros@gmail.com

No : 00068/UAB1.01.3.3/U/KPS/6.25
Lampiran : -
Perihal : Surat Izin Penelitian

Kepada Yth :
RSUD Selasih pelalawan
di-

Tempat

Semoga Bapak/Ibu selalu dalam lindungan Tuhan Yang Maha Esa dan sukses dalam menjalankan aktivitas sehari-hari.

Teriring puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, berdasarkan kalender Akademik Prodi DIII Teknik Radiologi Universitas Awal Bros Tahun Ajaran 2024/2025 Genap, bahwa Mahasiswa/i kami akan melaksanakan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI).

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, kami mohon Bapak/Ibu dapat memberi izin Penelitian untuk Mahasiswa/i kami dibawah ini :

Nama : Alif Ainus Ibnu Saputra
Nim : 202211402025
Dengan Judul : PENGUJIAN ALAT PELINDUNG DIRI (LEAD APRON) DI
INSTALASI RADIOLOGI RSUD SELASIH PELALAWAN

Demikian surat permohonan izin ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terimakasih.

Pekanbaru, 14 Juni 2025
Ka. Prodi DIII Teknik Radiologi
Universitas Awal Bros



Shelly Angella, S.Tr.Rad., M.Tr.Kes
NIP. 1022099201

Tembusan :

Lampiran 4: Balasan Surat Izin Penelitian Dan Keterangan Selesai Penelitian

	RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SELASIH	
Jl. Rumah Sakit No. 1 Pkl. Kerinci Telp. (0761) 7050995 / 7051003 PANGKALAN KERINCI		
Kode Pos : 28300		
Pangkalan Kerinci, 28 Juli 2025		
Nomor Sifat Lampiran Perihal	: 900.1.1.4/BLUD-RSUD/2025/5026 : Biasa : - : Surat Keterangan Selesai Penelitian	
Kepada Yth, Ka. Prodi DIII Teknik Radiologi Universitas Awal Bros di - Pekanbaru		
Dengan Hormat, Terimakasih untuk kepercayaan yang telah diberikan kepada Rumah Sakit Umum Daerah Selasih Pangkalan Kerinci dan semoga Bapak/Ibu selalu dalam lindungan Allah SWT.		
Melalui surat ini kami beritahukan bahwa mahasiswi dengan data berikut :		
Nama NIM Judul Penelitian	: Alif Ainus Ibnu Saputra : 202211402025 : Pengujian Alat Pelindung Diri (Lead Apron) di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan.	
Telah selesai melakukan Penelitian di RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan bulan Juni s/d Juli 2025. Demikian hal ini disampaikan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.		
 Pembina NIP. 19711028 200312 2 008 DIREKTUR RSUD SELASIH KABUPATEN PELALAWAN		

Lampiran 5 Surat Persetujuan Etik



UNIVERSITAS AWAL BROS
A Spirit Of Caring
A Vision of Excellence

Pekanzaru, Jl. Karya Bakti, No 8 Simp. BPG 28141

Telp. (0761) 8409768/ 082276268786

Batam, Jl. Abulyatama, 29464

Telp. (0778) 4805007/ 085766085061

Website: univawalbros.ac.id | Email : univawalbros@gmail.com

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK

Nomor : 0119/UAB1.20/SR/KEPK/07.25

**Dengan Ini Menyatakan Bahwa Protokol Dan Dokumen Yang Berhubungan Dengan
Protokol Berikut Telah Mendapatkan Persetujuan Etik :**

No Protokol	UAB250010		
Peneliti Utama	Alif Ainus Ibnu Saputra		
Judul Penelitian	Pengujian Alat Pelindung Diri (Lead Apron) Di Instalasi Radiologi RSUD Selasih Pelalawan		
Tempat Penelitian	Instalasi radiologi RSUD Pelalawan		
Masa Berlaku	07 Juli 2025 - 07 Juli 2026		
Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Awal Bros	Nama : Eka Fitri Amir S.ST.,M.Keb	Tanda Tangan:  	Tanggal: 07 Juli 2025

Kewajiban Peneliti Utama :

1. Menyerahkan Laporan Akhir Setelah Penelitian Berakhir
2. Melaporkan Penyimpangan Dari Protokol Yang Disetujui
3. Mematuhi Semua Peraturan Yang Telah Ditetapkan

Lampiran 6: Permohonan Persetujuan Etik



UNIVERSITAS AWAL BROS

A Spirit of Caring

A Vision of Excellence

Pekantoran, Jl Karya Bakti, No 8 Simp. BPG 28141
Telp. (0761) 8409768/ 082276268786
Batam, Jl Abulyatama, 29464
Telp. (0778) 4805007/ 085760085061
Website: uniawalbros.ac.id | Email: uniawalbros@gmail.com

Pekanbaru, 18 Juni 2025

Nomor : 00099/UAB1.20/DL/KPS/6.25

Lampiran : 1 (satu) Berkas

Perihal : Permohonan Persetujuan Etik

Kepada Yth :
Ketua Komisi Etik Penelitian
Universitas Awal Bros

Sehubungan dengan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh:

Nama Peneliti : Alif Ainus Ibnu Saputra
Program Studi : DIII Teknik Radiologi
Judul : PENGUJIAN ALAT PELINDUNG DIRI (LEAD APRON) DI
INSTALASI RADIOLOGI RSUD SELASIH PELALAWAN
Pembimbing 1 : Marido Bistra, M. Tr. ID
Pembimbing 2 : DANIL HULMANSYAH

Maka bersama ini kami mengajukan permohonan persetujuan etik sebagai salah satu syarat penelitian tersebut bisa dilakukan.

Demikian kami sampaikan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Ketua Program Studi
DIII Teknik Radiologi



Shelly Angella, S.Tr.Rad., M.Tr.Kes

NIDK : 1022099201

Lampiran 7: Konsul Pembimbing I

LEMBAR KONSUL PEMBIMBING I

Nama : Alif Ainus Ibnu Saputra
NIM : 202211402025
Judul KTI : Pengujian Alat Pelindung Diri (*Lead Apron*) Di Instalasi
Radiologi Rsud Selasih Pelalawan
Nama Pembimbing : Marido Bisra, M.Tr.ID

NO	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	TTD
1	Kamis, 20-02-2025	Pengajuan judul	
2	Senin, 24-02-2025	Pengajuan judul	
3	Kamis, 27-02-2025	ACC Judul	
4	Rabu, 05-03-2025	Konsul Pembimbing BAB I	
5	Rabu, 12-03-2025	Konsul Pembimbing BAB II	
6	Selasa, 18-03-2025	Konsul Pembimbing BAB III	
7	Jum'at, 13-06-2025	Bimbingan BAB IV&V	
8	Senin, 16-06-2025	BAB IV&V	
9	Selasa, 24-06-2025	BAB IV&V	
10	Rabu, 25-06-2025	ACC KTI	

Pekanbaru, Selasa 25, Juni 2025

Pembimbing I



Marido Bisra, M.Tr.ID
NIDN.1019039302

Lampiran 8: Konsul Pembimbing II

LEMBAR KONSUL PEMBIMBING II

Nama : Alif Ainus Ibnu Saputra
NIM : 202211402025
Judul KTI : Pengujian Alat Pelindung Diri (*Lead Apron*) Di Instalasi Radiologi Rsud Selasih Pelalawan
Nama Pembimbing : Daniul Hulmansyah, M.Tr.ID

NO	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	TTD
1	Kamis, 20-02-2025	Pengajuan judul	
2	Senin, 24-02-2025	Pengajuan judul	
3	Kamis, 27-02-2025	ACC Judul	
4	Rabu, 05-03-2025	Konsul Pembimbing BAB I	
5	Rabu, 12-03-2025	Konsul Pembimbing BAB II	
6	Selasa, 18-03-2025	Konsul Pembimbing BAB III	
7	Jum'at, 13-06-2025	Bimbingan BAB IV&V	
8	Senin, 16-06-2025	BAB IV&V	
9	Selasa, 24-06-2025	BAB IV&V	
10	Rabu, 25-06-2025	ACC KTI	

x

Pekanbaru, Senin 30, Juni 2025
Pembimbing II



Daniul Hulmansyah, M.Tr.ID
NIDN. 1029049102

Lampiran 9: Foto lead apron yang di uji



Lead apron A tampak depan



Lead apron A tampak belakang



Lead apron B tampak depan



Lead apron B tampak belakang

Lampiran 10: Hasil Radiograf pengujian



Pengujian lead apron A kuadran I dan II



Pengujian lead apron A kuadran III dan IV



Pengujian lead apron A kuadran V dan VI

Lampiran 11: Hasil Radiograf pengujian



Pengujian lead apron B kuadran I dan II



Pengujian lead apron B kuadran III dan IV



Pengujian lead apron A kuadran V dan VI

Lampiran 12: Dokumentasi pada saat penelitian apron A

Pengukuran lead apron A
Kuadran 1 bagian kiri atas



Pengukuran lead apron A
Kuadran 2 bagian kiri bawah



Pengukuran lead apron A
Kuadran 3 bagian kanan atas



Pengukuran lead apron A
Kuadran 4 bagian kanan bawah



Pengukuran lead apron A
Kuadran 5 bagian belakang atas



Pengukuran lead apron A
Kuadran 6 bagian belakang bawah



Lampiran 13 : Dokumentasi pada saat penelitian Apron B

Pengukuran lead apron B
Kuadran 1 bagian kiri atas



Pengukuran lead apron B
Kuadran 2 bagian kiri bawah



Pengukuran lead apron B
Kuadran 3 bagian kanan atas



Pengukuran lead apron B
Kuadran 4 bagian kanan bawah



Pengukuran lead apron B
Kuadran 5 bagian belakang atas



Pengukuran lead apron B
Kuadran 6 bagian belakang bawah

