

SKRIPSI

**EVALUASI RESPON DOSIMETER *OPTICALLY STIMULATED LUMINESCENCE* DAN *THERMOLUMINESCENCE*
TERHADAP ENERGI SINAR-X**

*Evaluation Response of Dosimeters Optically Stimulated Luminescence
and Thermoluminescence to X-ray Energy*

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains



Oleh

**RIA ADILLAH
183112600120001**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
JAKARTA
2022**

**EVALUASI RESPON DOSIMETER *OPTICALLY STIMULATED LUMINESCENCE* DAN *THERMOLUMINESCENCE*
TERHADAP ENERGI SINAR-X**

*Evaluation Response of Dosimeters Optically Stimulated Luminescence
and Thermoluminescence to X-ray Energy*



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Sains** pada
Program Studi Fisika

Oleh

RIA ADILLAH
183112600120001

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL

JAKARTA
2022

**PERNYATAAN
BEBAS PRAKTIK PLAGIARISME**

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi dan seluruh isinya berjudul :

“EVALUASI RESPON DOSIMETER *OPTICALLY STIMULATED LUMINESCENCE* DAN *THERMOLUMINESCENCE* TERHADAP ENERGI SINAR-X “

adalah benar karya saya sendiri yang ditulis dibawah arahan dan bimbingan dosen pembimbing. Sepanjang pengetahuan saya, di dalamnya tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika penulisan karya ilmiah yang berlaku dari karya ilmiah sejenis yang pernah ditulis atau diajukan oleh penulis lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Lembaga Pendidikan lain, kecuali semua kutipan dan rujukan dalam karya ini baik yang terpublikasikan maupun tidak, telah dengan jelas saya sebutkan dalam daftar Pustaka. Jika dalam karya tulis ini nantinya masih ditemukan adanya unsur-unsur penjiplakan, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan dan diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sejujur-jujurnya.

Jakarta, 29 Agustus 2022

Yang menyatakan



Ria Adillah

183112600120001

PERNYATAAN
PELIMPAHAN HAK PUBLIKASI SKRIPSI

Untuk kepentingan penyebarluasan dan kemajuan ilmu pengetahuan, maka dengan ini saya menyatakan bersedia dan menyetujui untuk melimpahkan hak cipta atas karya tulis saya beserta perangkat prototypenya, yang berjudul :

“EVALUASI RESPON DOSIMETER *OPTICALLY STIMULATED LUMINESCENCE* DAN *THERMOLUMINESCENCE* TERHADAP ENERGI SINAR-X “

kepada Program Studi Fisika, Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional untuk menyimpan, mengalihmediakan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), dan merawat, serta memublikasikan skripsi saya sepanjang tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan tanpa tekanan dari pihak manapun.

Jakarta, 29 Agustus 2022
Yang menyatakan



Ria Adillah
183112600120001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

“EVALUASI RESPON DOSIMETER *OPTICALLY STIMULATED LUMINESCENCE* DAN *THERMOLUMINESCENCE* TERHADAP ENERGI SINAR-X”

Ditulis oleh :

RIA ADILLAH
183112600120001

Telah dipertahankan di depan dan diuji oleh dewan penguji skripsi, dan dinyatakan:

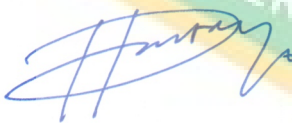
LULUS

Jakarta, 29 Agustus 2022

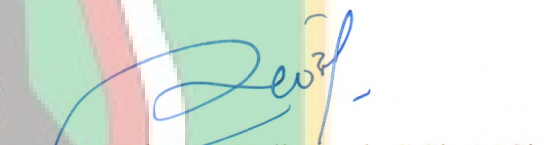
**Ketua Dewan Penguji/
Pembimbing I**


Drs. Muzilman Muslim, M.Si.
NIDN. 0302106001

Penguji I


Drs. Puji Hartoyo, M.Si.
NIDN.01039900318


Pembimbing II


M. Leo Eriyanto Yuliansyah, S.Si., M.Si.
NIP.198907212009121001

Penguji II


Prof. Dr. H. Budi Santoso, M.Sc
NIDN. 050090569

Penguji III


Dr. Susilo Widodo, M. Eng
NIP. 195804141980031005

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

“EVALUASI RESPON DOSIMETER *OPTICALLY STIMULATED LUMINESCENCE* DAN *THERMOLUMINESCENCE* TERHADAP ENERGI SINAR-X”

Ditulis dan dipersiapkan oleh :

RIA ADILLAH
183112600120001


Disetujui untuk diajukan pada siding skripsi Program Studi Fisika
20 Agustus 2022

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


Drs. Muzilman Muslim, M.Si.
NIDN. 0302106001


M. Leo Eriyanto Yuliansyah, S.Si., M.Si.
NIP.198907212009121001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Fisika



Drs. Ari Mutanto, M Pd
NIDN. 0330076702

ABSTRAK

Adillah, Ria. 2022. “Evaluasi respon dosimeter *optically stimulated luminescence* dan *thermoluminescence* terhadap energi sinar-x”, Pembimbing : Drs. Muzilman Muslim, M.Si. dan M. Leo Eriyanto Yuliansyah, S. Si., M.Si.

Dalam penggunaan dosimeter diperlukan dosimeter yang mempunyai sensitivitas yang tinggi saat mengukur keakuratan dosis yang diterima oleh tubuh manusia, agar bisa mengontrol dan menghindari radiasi secara berlebihan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pada dosimeter OSL dan TL terhadap energi dari sinar-x. Sebanyak 30 dosimeter OSL dan 30 dosimeter TL, disinari dengan jarak 100 cm dan luas penyinaran 10 x10 cm, dengan menggunakan energi 33, 39, 46, 53, 67, dan 74 keV, dan variasi mAs dari 5, 10, 20 dan 25 mAs. Dari hasil penelitian ini respon dosimeter OSL dan TL sangat sensitif dalam merespon perubahan energi. Kenaikan energi yang digunakan untuk menyinari dosimeter diiringi dengan bertambahnya dosis yang diserap oleh kedua dosimeter tersebut, begitu juga dengan nilai deviasi antara dosimeter OSL dan TL, semakin tinggi energi yang digunakan, semakin besar nilai deviasinya. Nilai deviasi terbesar ada di energi 74 keV, yaitu 9.8% dan yang terkecil 0.1 % pada energi 33 keV. Pada variasi mAs dosimeter TL lebih linear dibandingkan dengan dosimeter OSL, saat merespon mAs yang berbeda beda dengan tegangan yang sama. Dengan nilai koefisien korelasi untuk OSL 0.8963, dan untuk dosimeter TL 0.973.

Kata kunci: Energi, Dosis, OSLD dan TLD.



ABSTRACT

Adillah, Ria. 2022. “*Evaluation response of dosimeters optically stimulated luminescence and thermoluminescence to x-ray energy*”, Supervisor : Drs. Muzilman Muslim, M.Si. dan M. Leo Eriyanto Yuliansyah, S. Si., M.Si.

In using a dosimeter, it is necessary to have a dosimeter that has high sensitivity when measuring the accuracy of the dose received by the human body, in order to control and avoid excessive radiation. This study aims to determine the response of the OSL and TL dosimeters to the energy of x-rays. A total of 30 OSL dosimeters and 30 TL dosimeters, irradiated with a distance of 100 cm and an area of 10 x 10 cm irradiation, using energies of 33, 39, 46, 53, 67, and 74 keV, and mAs variations of 5, 10, 5, 20 and 25 mAs. From the results of this study, the response of the OSL and TL dosimeters are very sensitive in responding to energy changes. The increase in energy used to irradiate the dosimeter is accompanied by an increase in the dose absorbed by the two dosimeters, as well as the deviation value between the OSL and TL dosimeters, the higher the energy used, the greater the deviation value. The largest deviation value is at 74 keV energy, which is 9.8% and the smallest is 0.1% at 33 keV energy. In the variation of mAs the TL dosimeter is more linear than the OSL dosimeter, when responding to different mAs with the same voltage. With the correlation coefficient value for OSL 0.8963, and for TL dosimeter 0.973.

Keyword: Energy, Dosis, OSLD dan TLD.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala karunia dan rahmatNya, karya tulis ini dapat penulis selesaikan. Skripsi berjudul Evaluasi respon energi dosimeter *optically stimulated luminescence* (OSL) dan *thermoluminescence* (TL) terhadap spektrum sinar-x. ini penulis siapkan untuk memenuhi salah satu syarat meraih gelar Sarjana Sains pada Program Studi Fisika Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional. Penulis menyadari bahwa tanpa pengetahuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini sulit terselesaikan dengan baik. Maka pada kesempatan ini izinkan penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Drs. Muzilman Muslim, M.Si .selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, waktu, tenaga, dan pikiran dalam proses pembuatan skripsi ini hingga selesai.
2. Bapak M. Leo Eriyanto Yuliansyah, S.Si., M.Si. Selaku Pembimbing II atas bimbingan, waktu, tenaga, dan pikiran dalam proses pembuatan skripsi ini hingga selesai.
3. Untuk kedua orang tua penulis, atas segala pengorbanan dan tidak pernah hentinya memberikan dukungan baik moral maupun material, semangat serta do'a yang selalu kalian curahkan. Semoga Allah SWT senantiasa melindungi kita semua. Aamiin.
4. Bapak Ari Mutanto, S Si, M Pd Selaku Kepala Program Studi Fisika, dan seluruh Dosen Penguji Sidang Skripsi Program Studi Fisika Universitas Nasional dan seluruh Dosen atas ilmu dan bimbingannya sehingga penulisan skripsi ini dapat penulis tuntaskan.
5. Seluruh Staff di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional terima kasih atas jasa jasanya dalam membantu pengurusan administrasi penulis.
6. Seluruh Karyawan BPFK Jakarta, terumatama di Lab. PRUK yang telah memberikan kesempatan untuk mengambil data di LAB nya.
7. Teman-teman yang selalu membantu, yang selalu support dan mendengarkan keluh kesah penulis yang tidak bisa di sebutkan namanya satu-satu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala jasa dan doa bagi mereka.
Harapan penulis, karya ilmiah dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu

Jakarta, 25 Agustus 2022

Penulis



DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
BEBAS PRAKTIK PLAGIARISME	ii
PERNYATAAN	iii
PELIMPAHAN HAK PUBLIKASI SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Landasan Teori	4
2.1.1 Proses Pembangkitan Sinar-X	4
2.1.2 Sinar-X Bremsstahlung	5
2.1.3 Sinar X Karakteristik	6
2.1.4 Interaksi Radiasi dengan Materi	7
2.1.5 Dosimeter	8
2.2 Hasil Penelitian Terkini	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Desain Penelitian	14
3.2 Tempat dan Waktu	14
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	14

3.4	Metode Penelitian.....	16
3.4.1	Variabel Penelitian	16
3.4.2	Metode Pengambilan Data	16
3.4.3	Analisis Data.....	17
3.4.4	Pengolahan Data	17
3.4.5	Langkah Kerja penelitian.....	17
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1	Hasil Energi Sinar X	20
4.2	Hasil penyinaran dosimeter OSL dan TL dengan variasi energi	21
4.3	Hasil penyinaran dosimeter OSL dan TL dengan variasi mAs	23
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
5.1	Kesimpulan	25
5.2	Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	26



DAFTAR GAMBAR

Gambar-2. 1	Skema Tabung Sinar-X (5)	4
Gambar-2. 2	Spektrum Sinar X(5)	5
Gambar-2. 3	Terjadinya Sinar-X Bremsstrahlun(7).....	6
Gambar-2. 4	Proses Terjadinya Sinar-X Karakteristik(7).....	7
Gambar-2. 5	Proses Efek Compton(7)	8
Gambar-2. 6	Proses Termoluminesensi(7).....	10
Gambar-2. 7	TLD(7)	11
Gambar-3. 1	Pesawat Sinar X	14
Gambar-3. 2	(a) Dosimeter OSL, (b) Dosimeter TL.....	15
Gambar-3. 3	(a) TLD Reader, (b) OSLD Reader.....	15
Gambar-3. 4	Survey Sensor	15
Gambar-3. 5	Diagram Skematik Proses Penyinaran Dosimeter	16
Gambar-3. 6	Diagram Alur Pengambilan Data.....	18
Gambar-3. 7	Diagram Alir Penulisan.....	19
Gambar-4. 1	Grafik Perbandingan dosis yang diterima anatar dosimeter OSL dengan TL	22
Gambar-4. 2	Grafik Perbandingan nilai dosis yang diterima anatar dosimeter dengan variasi mAs	24



DAFTAR TABEL

Tabel-4. 1	Energi Radiasi	20
Tabel-4. 2	Hasil Penyinaran Dosimeter OSL dan TL terhadap Variasi Energi	21
Tabel-4. 3	Hasil penyinaran dosimeter OSL dan TL dengan Variasi mAs.....	23



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran- 1	Hasil Penyinaran OSL dan TL dengan variasi energi	28
Lampiran- 2	Hasil Penyinaran OSL dan TL dengan variasi mAs.....	29
Lampiran- 3	Sertifikat Kalibrasi Pesawaat Sinar X	30

