

SKRIPSI

**ANALISIS DOSIS EFEKTIF PASIEN SKRINING
KANKER PARU MENGGUNAKAN *LOW DOSE
COMPUTED TOMOGRAPHY* (LDCT)
*Literature Review***



Oleh

FARRIH FI A'UNILLAH

151810383024

**PROGRAM STUDI
DIPLOMA IV TEKNOLOGI RADIOLOGI PENCITRAAN
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

**ANALISIS DOSIS EFEKTIF PASIEN SKRINING KANKER PARU
MENGUNAKAN *LOW DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY* (LDCT)
*Literature Review***

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes)

Pada

Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Radiologi Pencitraan

Fakultas Vokasi, Universitas Airlangga

Oleh

FARRIH FI A'UNILLAH

NIM 151810383024

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1



Amillia Kartika Sari, S.Tr.Kes, M.T
NIP. 198405212020073201

Dosen Pembimbing 2



Lailatul Muqmiroh., dr, Sp.Rad(K)
NIP. 197607202015043201

Mengetahui,

Koordinator Program Studi D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan
Fakultas Vokasi, Universitas Airlangga



Muhaimin, S.Tr.Kes., M.T.
NIP. 1990022520200731001

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS DOSIS EFEKTIF PASIEN SKRINING KANKER PARU
MENGUNAKAN *LOW DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY* (LDCT)
*Literature Review***

Oleh

FARRIH FI A'UNILLAH

NIM 151810383024

Setelah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal 22 Agustus 2022 dan
dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan

dalam bidang Sarjana Terapan Teknologi Radiologi Pencitraan

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Amillia Kartika Sari., S.Tr.Kes, M.T
NIP. 198405212020073201

Lailatul Muqmiroh., dr, Sp.Rad(K)
NIP. 197607202015043201

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2



Dr. Anggraini Dwi Sensusiati, dr., Sp.Rad(K)
NIP. 196109121989032001

Riky Tri Yunardi, S.T., M.T
NIP. 198905232015043101

Mengetahui,

Koordinator Program Studi D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan
Fakultas Vokasi Universitas Airlangga



Muhaimin, S.Tr.Kes., M.T.
NIP. 1990022520200731001

SURAT PERNYATAAN

Nama : Farrih Fi A'unillah
NIM : 151810383024
Program Studi : Diploma IV Teknologi Radiologi Pencitraan Fakultas
Vokasi Universitas Airlangga
Judul Penelitian : ANALISIS DOSIS EFEKTIF PASIEN KRINING
KANKER PARU MENGGUNAKAN *LOW DOSE*
COMPUTED TOMOGRAPHY (LDCT)
Literature Review

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah benar-benar karya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam daftar pustaka skripsi ini, semata-mata digunakan sebagai acuan atau referensi
2. Apabila kemudian hari diketahui bahwa skripsi saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Surabaya, 22 Agustus 2022

Yang menyatakan



FARRIH FI A'UNILLAH
NIM 151810383024

**ANALISIS DOSIS EFEKTIF PASIEN SKRINING KANKER PARU
MENGUNAKAN *LOW DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY* (LDCT)
*Literature Review***

Farrih Fi A'unillah¹, Amillia Kartika Sari², Lailatul Muqmiroh²

ABSTRAK

Latar belakang: Kanker paru merupakan penyebab kematian pertama pada laki-laki dan penyebab kematian kedua pada perempuan akibat kanker. Skrining kanker paru menggunakan *Low Dose Computed Tomography* (LDCT) direkomendasikan sebagai upaya deteksi dini untuk menekan angka kematian terkait kanker. LDCT adalah pencitraan CT-Scan menggunakan protokol dosis radiasi rendah. Meskipun dosis radiasinya rendah, namun dapat meningkatkan risiko kanker dan leukimia. **Tujuan:** Untuk mengetahui nilai dosis efektif dan metode perhitungan dosis efektif pasien skrining kanker paru menggunakan *Low Dose Computed Tomography* (LDCT) berdasarkan *literature review*. **Metode penelitian:** Studi *literature* yang dilakukan mulai bulan Januari 2022 sampai Maret 2022 menggunakan sumber data sekunder dari 10 artikel publikasi ilmiah dengan rentang tahun 2012-2022. **Hasil:** Nilai dosis efektif terkait skrining kanker paru yang dapat diterima adalah $\leq 2\text{mSv}$. Dosis efektif dipengaruhi oleh modalitas dan parameter yang digunakan. Semakin banyak *slice detector* nya, semakin rendah nilai dosis efektif yang dihasilkan. Perhitungan dosis efektif yang sering digunakan yaitu menggunakan rumus simulasi Monte Carlo. Akan tetapi mulai dikembangkan perhitungan dosis efektif menggunakan aplikasi.

Kata kunci: *Low Dose Computed Tomography* (LDCT), dosis efektif, metode perhitungan, skrining kanker paru

¹Mahasiswa Program Studi D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan, Fakultas Vokasi, Universitas Airlangga, Surabaya

²Dosen Program Studi D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan, Fakultas Vokasi, Universitas Airlangga, Surabaya

**EFFECTIVE DOSE ANALYSIS OF LUNG CANCER SCREENING
PATIENTS USING LOW DOSE COMPUTED TOMOGRAPHY (LDCT)
Literature Review**

Farrih Fi A'unillah¹, Amillia Kartika Sari², Lailatul Muqmiroh²

ABSTRACT

Background: Lung cancer is the first cause of death in men and the second cause of death in women due to cancer. Lung cancer screening using Low Dose Computed Tomography (LDCT) is recommended as an early detection effort to reduce cancer-related mortality. LDCT is CT-Scan imaging using a low radiation dose protocol. Even though the radiation dose is low, it can increase the risk of developing cancer and leukemia. **Objective:** To determine the value of the effective dose and the method of calculating the effective dose of lung cancer screening patients using Low Dose Computed Tomography (LDCT) based on a literature review. **Research method:** Literature study was conducted from January 2022 to March 2022 using secondary data sources from 10 scientific publication articles with a range of 2012-2022. **Result:** the acceptable value of the effective dose associated with lung cancer screening is 2mSv. The effective dose is influenced by the modality and parameters used. The more slice detectors, the lower the resulting effective dose value. The calculation of the effective dose that is often used is using the Monte Carlo simulation formula. However, the calculation of the effective dose using the application has begun to be developed.

Keywords: Low Dose Computed Tomography (LDCT), effective dose, lung cancer screening

¹Student of D-IV Radiologic Imaging Technology Study Program, Vocational Faculty, Airlangga University, Surabaya

²Lecturer of the D-IV Radiologic Imaging Technology Study Program, Vocational Faculty, Airlangga University, Surabaya

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Dosis Efektif Pasien Skrining Kanker Paru Menggunakan *Low Dose Computed Tomography* (LDCT) *Literature Review*” skripsi ini disusun guna memperoleh gelar Sarjana Terapan dalam bidang pendidikan Diploma IV Teknologi Radiologi Pencitraan.

Dalam proses pengerjaan skripsi ini, penulis mendapat banyak petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu perkenankan penulis menyampaikan rasa terima kasih khususnya kepada:

1. Dekan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga Prof. Dr. Anwar Ma'ruf, drh., M.Kes. atas kesempatan mengikuti pendidikan di Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.
2. Bapak Muhaimin., S.Tr.Kes., M.T. selaku Kepala Program Studi D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan Universitas Airlangga yang telah membimbing dan mengarahkan selama masa pendidikan.
3. Ibu Amillia Kartika Sari., S.Tr.Kes., M.T. selaku dosen pembimbing I penulisan skripsi yang berperan penting dalam membimbing dan mengarahkan proses penyelesaian skripsi ini.
4. Dr. Lailatul Muqmiroh, Sp.Rad (K) selaku dosen pembimbing II penulisan skripsi yang berperan penting membimbing dan mengarahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Dr. Anggraini Dwi Sensusiati, Sp.Rad (K) selaku dosen penguji I dan Bapak Riky Tri Yunardi selaku dosen penguji II penulis.
6. Seluruh staf pengajar Program Studi D-IV Teknologi Radiologi Pencitraan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga karena telah memberikan kesempatan untuk berkembang baik secara akademik maupun non akademik dalam jenjang pendidikan ini.
7. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dan memotivasi serta dukungan tak henti-hentinya untuk menyelesaikan skripsi dengan baik
8. Muhammad Zakki Irfani selaku kakak penulis yang selalu sabar memberikan dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi.
9. Raura Farrah El Ha selaku teman yang selalu memberi motivasi dan semangat sehingga penulis sabar dalam menyelesaikan skripsi ini
10. Alifia, Fitri, Shafira, Laila dan semua teman Radius yang telah memberi *support* dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih semoga Allah yang membalas kebaikan kalian.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan um um.....	4
1.3.2 Tujuan khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat praktis	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Dosis Radiasi.....	6

2.1.1	Paparan	6
2.1.2	Dosis serap	6
2.1.3	Dosis ekuivalen.....	6
2.1.4	Dosis efektif.....	6
2.2	Dosimetri CT-Scan.....	8
2.2.1	<i>Dose Computed Tomography Index (CTDI)</i>	8
2.2.2	<i>Dose-Length Product (DLP)</i>	10
2.3	Metode Perhitungan Dosis Efektif	10
2.4	Parameter Scan	12
2.4.1	Tegangan tabung sinar-X.....	12
2.4.2	Arus tabung sinar-X (mA) dan waktu scan (s)	13
2.4.3	<i>Pitch</i>	13
2.4.4	<i>Slice thickness</i>	13
2.5	<i>Low Dose Computed Tomography (LDCT)</i>	14
2.6	Kanker Paru	16
2.7	Skrining Kanker Paru Menggunakan <i>Low Dose Computed Tomography</i> ..	17
2.8	Kerangka Konseptual	20
BAB II		21
METODE LITERATURE REVIEW		21
3.1	Desain Penelitian	21
3.1.1	Jenis Penelitian	21
3.1.2	Waktu Penelitian.....	21
3.2	Sumber Data	21
3.2.1	Data base.....	21
3.2.2	Kata kunci	21
3.3	Kriteria Jurnal <i>Literature Review</i>	22
3.3.1	Kriteria Inklusi.....	22
3.3.2	Kriteria Ekslusi	22
3.4	Variabel Jurnal <i>Literature Review</i>	22
3.4.1	Variabel Independen	22
x		
3.4.2	Variabel Dependen	22
3.5	Alur Pencarian Artikel.....	23

3.6 Analisis Kriteria Studi	23
3.7 Analisis Data	27
BAB IV	28
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Hasil	28
4.1.1 Modalitas Skrining Kanker Paru Protokol LDCT	28
4.1.2 Faktor Eksposi Skrining Kanker Paru Protokol LDCT	29
4.1.3 Hasil Dosis Efektif Pasien Skrining Kanker Paru Protokol LDCT	31
4.1.4 Hasil Dosis Efektif Berdasarkan Modalitas.....	33
4.1.5 Metode Perhitungan Dosis Efektif.....	36
4.2 Pembahasan	36
4.3 Keterbatasan Penulisan.....	44
BAB V	45
PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor bobot jaringan WT berdasarkan IRCP 103 (Manzil, 2011).....	7
Tabel 2.2 Protokol <i>standard dose</i> dan LDCT (Bhalla et al., 2019).....	15
Tabel 3.1 <i>Critical appraisal</i> 10 artikel terpilih	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil gambaran skrining menggunakan LDCT dan CT Follow-up diagnostic pada pasien laki-laki usia 46 tahun (Ono et al., 2013).....	18
Gambar 2.2 Hasil gambaran skrining menggunakan LDCT dan CT Follow-up diagnostic pada pasien wanita usia 60 tahun (Ono et al., 2013)	18
Gambar 4.1 Modalitas skrining kanker paru protokol LDCT	28
Gambar 4.2 Faktor Eksposi Skrining Kanker Paru Protokol LDCT	29
Gambar 4.3 Modalitas dengan faktor eksposi protokol LDCT yang sesuai dan tidak sesuai berdasarkan Bhalla et al., (2019).....	30
Gambar 4.4 Hasil Dosis Efektif Skrining Kanker Paru Protokol LDCT.....	31
Gambar 4.5 Hasil dosis efektif pada setiap modalitas skrining kanker paru protokol LDCT	32
Gambar 4.6 Hasil dosis efektif pada modalitas MSCT 16-Slice	33
Gambar 4.7 Hasil dosis efektif pada modalitas MSCT 64-Slice	33
Gambar 4.8 Hasil dosis efektif pada modalitas DSCT 128-Slice.....	34
Gambar 4.9 Hasil dosis efektif pada modalitas MSCT 320-Slice	34
Gambar 4.10 Hasil dosis efektif pada modalitas MSCT 512-Slice	34
Gambar 4.11 Hasil dosis efektif pada setiap modalitas.....	35
Gambar 4.12 Metode perhitungan dosis efektif skrining kanker paru protokol LDCT	36
Gambar 4.13 Alur perhitungan efektif pada aplikasi WAZA-ARI	40