

SKRIPSI

**EVALUASI NILAI DOSIMETRI PADA KASUS KANKER
SERVIKS MENGGUNAKAN TEKNIK 3D-CRT DI INSTALASI
RADIOTERAPI RSUP PROF. DR. R. D KANDOU MANADO**

*Evaluation of Dosimetry Values In Cervical Cancer Cases Using 3D-CRT
Techniques In The Radiotherapy Installation Prof. Dr. R. D Kandou
Manado General Hospital*

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh
Sarjana Sains**



Oleh:

**Aris Lambang Widodo
227003446017**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
Jakarta
2026**

**EVALUASI NILAI DOSIMETRI PADA KASUS KANKER
SERVIKS MENGGUNAKAN TEKNIK 3D-CRT DI INSTALASI
RADIOTERAPI RSUP PROF. DR. R. D KANDOU MANADO**

*Evaluation of Dosimetry Values In Cervical Cancer Cases Using 3D-CRT
Techniques In The Radiotherapy Installation Prof. Dr. R. D Kandou
Manado General Hospital*



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar **Sarjana Sains** pada
Program Studi Fisika

Oleh:

Aris Lambang Widodo
227003446017

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

Jakarta
2026

PERNYATAAN BEBAS PRAKTIK PLAGIARISME

Dengan ini, saya menyatakan dengan sepenuh hati bahwa skripsi dengan judul
“**EVALUASI NILAI DOSIMETRI PADA KASUS KANKER SERVIKS
MENGUNAKAN TEKNIK 3D-CRT DI INSTALASI RADIOTERAPI
RSUP PROF. DR. R. D KANDOU MANADO**”

adalah sepenuhnya karya saya sendiri, yang ditulis dibawah arahan serta bimbingan dosen pembimbing. Sebagaimana yang saya ketahui, tidak terdapat unsur penjiplakan atau pengutipan yang melanggar etika penulisan karya ilmiah untuk meraih gelar sarjana di lembaga pendidikan. Semua kutipan dan referensi, baik yang terpublikasi maupun tidak, telah saya cantumkan dengan jelas dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur penjiplakan dalam karya ini, saya bersedia untuk mempertanggungjawabkannya dan menjalani proses sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sejujur-jujurnya.

Jakarta, 6 Februari 2026

Yang menyatakan,



Aris Lambang Widodo
227003446017



**PERNYATAAN PELIMPAHAN HAK
PUBLIKASI SKRIPSI**

Saya menyatakan bahwa demi kepentingan penyebarluasan dan perkembangan ilmu pengetahuan, saya bersedia dan setuju untuk mengalihkan hak cipta atas karya tulis saya beserta prototipenya yang berjudul **“EVALUASI NILAI DOSIMETRI PADA KASUS KANKER SERVIKS MENGGUNAKAN TEKNIK 3D-CRT DI INSTALASI RADIOTERAPI RSUP PROF. DR. R. D KANDOU MANADO”** kepada Program Studi Fisika Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional. Hal ini mencakup hak untuk menyimpan, mengelola dalam bentuk database, merawat, serta mempublikasikan skripsi saya, dengan syarat nama saya tetap dicantumkan sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

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

Jakarta, 6 Februari 2026
Yang menyatakan,



Aris Lambang Widodo
227003446017



HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

EVALUASI NILAI DOSIMETRI PADA KASUS KANKER SERVIKS
MENGUNAKAN TEKNIK 3D-CRT DI INSTALASI RADIOTERAPI RSUP
PROF. DR. R. D KANDOU MANADO

Ditulis dan dipersiapkan oleh :

Aris Lambang Widodo
227003446017

Disetujui untuk diajukan pada sidang skripsi Program Studi Fisika, Fakultas
Teknik dan Sains, Universitas Nasional

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Drs. Puji Hartoyo, M.Si.
NIDN. 0613078501

Pembimbing II

R. Dwi Bondan Panular, S.Si., M.Si
Kolonel Ckm NRP. 34035

Mengetahui

Ketua Program Studi Fisika

Purwantiningsih, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0613078501

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

EVALUASI NILAI DOSIMETRI PADA KASUS KANKER SERVIKS
MENGUNAKAN TEKNIK 3D-CRT DI INSTALASI RADIOTERAPI
RSUP PROF. DR. R. D KANDOU MANADO

Ditulis oleh :

Aris Lambang Widodo
227003446017

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

Jakarta, Februari 2026

Ketua Dewan Penguji/
Pembimbing I

Drs. Puji Hartoyo, M.Si.
NIDN. 0613078501

Pembimbing II

R. Dwi Bondan Panular, S.Si., M.Si.
Kolonel Ckm NRP. 34035

Penguji I

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

Penguji II

Purwanti Anggraini, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0613078501

Penguji III

Ni Larasati Kartika Sari, S.Pd., M.Si.
NIDN. 0323089001

ABSTRAK

Widodo, Aris Lambang, 2026, **EVALUASI NILAI DOSIMETRI PADA KASUS KANKER SERVIKS MENGGUNAKAN TEKNIK 3D-CRT DI INSTALASI RADIOTERAPI RSUP PROF. DR. R. D KANDOU MANADO.**

Dibimbing oleh : **Drs Puji Hartoyo, M.Si dan R. Dwi Bondan Panular, S.Si., M.Si.**

Kanker serviks merupakan salah satu jenis kanker yang paling sering terjadi pada wanita dan menjadi masalah kesehatan utama di Indonesia. Radioterapi merupakan metode pengobatan yang berperan penting dalam penanganan kanker serviks, dengan teknik *Three Dimensional Conformal Radiation Therapy* (3D-CRT) yang memungkinkan distribusi dosis lebih konformal terhadap target serta meminimalkan paparan radiasi pada jaringan sehat di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai dosimetri pada kasus kanker serviks menggunakan teknik 3D-CRT di Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Evaluasi dilakukan terhadap distribusi dosis pada *Planning Target Volume* (PTV) dan *Organ at Risk* (OAR), khususnya rektum dan kandung kemih, menggunakan parameter *Conformity Index* (CI) dan *Homogeneity Index* (HI). Sebanyak 40 sampel pasien dianalisis menggunakan *Treatment Planning System* (TPS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata CI sebesar $0,0740 \pm 0,01033$ dan nilai rata-rata HI sebesar $0,9943 \pm 0,00594$ telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh ICRU Report 62 dan 83, yang mengindikasikan bahwa distribusi dosis pada PTV sudah konformal dan homogen. Selain itu, distribusi dosis pada OAR masih berada dalam batas toleransi yang direkomendasikan, dengan kurang dari 50% volume rektum dan kandung kemih menerima dosis 5000 cGy. Kesimpulannya, teknik 3D-CRT memberikan kualitas perencanaan dosis yang baik dan aman untuk pengobatan kanker serviks. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam meningkatkan kualitas perencanaan radioterapi dan praktik klinis di masa mendatang.

Kata Kunci : 3DCRT, CI, HI, kanker serviks, OAR

ABSTRACT

Widodo, Aris Lambang, 2026, *Evaluation Of Dosimetry Values In Cervical Cancer Cases Using 3D-CRT Technique At The Radiotherapy Installation Of Prof. Dr. R. D Kandou Manado General Hospital.*

Supervised by: **Drs Puji Hartoyo, M.Si and R. Dwi Bondan Panular, S.Si., M.Si.**

Cervical cancer is one of the most common types of cancer in women and is a major health problem in Indonesia. Radiotherapy is an important treatment method for cervical cancer, with the Three-Dimensional Conformal Radiation Therapy (3D-CRT) technique allowing for more conformal dose distribution to the target and minimising radiation exposure to surrounding healthy tissue. This study aimed to evaluate the dosimetry values in cervical cancer cases using the 3D-CRT technique at the Radiotherapy Unit of Prof. Dr. R. D. Kandou General Hospital in Manado. The evaluation was conducted on the dose distribution in the Planning Target Volume (PTV) and Organ at Risk (OAR), particularly the rectum and bladder, using the Conformity Index (CI) and Homogeneity Index (HI) parameters. A total of 40 patient samples were analysed using the Treatment Planning System (TPS). The results showed that the mean CI value of 0.0740 ± 0.01033 and the mean HI value of 0.9943 ± 0.00594 met the standards set by ICRU Reports 62 and 83, indicating that the dose distribution in the PTV was conformal and homogeneous. In addition, the dose distribution in the OAR was still within the recommended tolerance limits, with less than 50% of the rectum and bladder volume receiving a dose of 5000 cGy. In conclusion, the 3D-CRT technique provides good and safe dose planning quality for cervical cancer treatment. This study is expected to serve as a reference for improving the quality of radiotherapy planning and clinical practice in the future.

Keywords: 3DCRT, Cervical Cancer, CI, HI, OAR.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang selalu menganugerahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Evaluasi Nilai Dosimetri Pada Kasus Kanker Serviks Menggunakan Teknik 3D-CRT di Instalasi Radioterapi RSUP Prof. Dr. R. D Kandou Manado” tahun 2025 ini tepat pada waktunya. Bimbingan serta petunjuk yang penulis terima dari berbagai pihak telah sangat membantu dalam kelancaran penyusunan proposal ini, baik dalam bentuk dukungan, ide, maupun dorongan moral. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Orang tua saya, Ibu dan Ayah, yang selalu memberi semangat serta dukungan dan doa selama ini dan juga Istri serta anak semoga tugas akhir ini menjadi simbol rasa terima kasih dan kebanggaan saya kepada mereka.
2. Bpk Drs. Puji Hartoyo, M.Si. selaku pembimbing I, atas dukungan, kritik, motivasi, serta saran yang membangun selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
3. Bpk. Kolonel Ckm R. Dwi Bondan Panular, S.Si., M.Si., selaku pembimbing II, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga.
4. Seluruh dosen serta staf Program Studi Fisika di Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional, atas ilmu pengetahuan yang telah diberikan selama saya menempuh pendidikan dari awal hingga akhir semester .
5. Seluruh staf Rumah sakit Prof. Dr. R.D Kandou Manado atas kesempatan serta bimbingan selama melakukan penelitian di Instalasi Radioterapi.
6. Teman teman satu jurusan Ilmu Fisika, yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
7. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu per satu, yang telah memberikan dukungan kepada penulis dari awal hingga penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis telah menyadari dalam penyusunan proposal ini, masih terdapat

kekurangan sehingga penulis berharap masukan serta kritik dan saran yang dapat membangun untuk kesempurnaan proposal ini. Penulis mengharapkan agar proposal ini dapat memberikan manfaat dalam menambah wawasan dan pengetahuan bagi penulis dan semua pihak yang telah membaca.

Wassalamu'alaikum Wr. WB

Jakarta, 6 Februari 2026

Penulis,



Aris Lambang Widodo
227003446017

DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PRAKTIK PLAGIARISME.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN PELIMPAHAN HAK PUBLIKASI SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I LATAR BELAKANG	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi	5
2.1.1 Kanker Serviks	5
2.2 Epidemiologi.....	5
2.3 Stadium Klinis	6
2.4 Radioterapi.....	7
2.5 <i>Linear Accelerator</i> (LINAC)	8
2.6 <i>Three-Dimensional Conformal Radiation Therapy</i> (3D-CRT)	9
2.7 <i>Treatment Planning System</i> (TPS).....	10
2.8 Evaluasi Nilai Dosimetri	11
2.9 <i>Dose Volume Histogram</i> (DVH).....	12
2.10 Delineasi	12
2.10.1 <i>Gross Tumor Volume</i> (GTV).....	13
2.10.2 <i>Clinical Target Volume</i> (CTV).....	13
2.10.3 <i>Planning Target Volume</i> (PTV).....	13
2.10.4 <i>Irradiated Volume</i> (IV).....	13

2.10.5	<i>Organ At Risk (OAR)</i>	14
2.11	<i>Conformity Index (CI)</i>	15
2.12	<i>Homogeneity Index (HI)</i>	16
2.13	Penelitian Terdahulu	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		18
3.1	Desain Penelitian	18
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	19
3.3.1	Alat.....	19
3.3.1.1	CT Simulator.....	19
3.3.1.2	<i>Linear Accelerator (Linac)</i>	19
3.3.1.3	<i>Treatment Planning System (TPS)</i>	20
3.3.2	Bahan.....	21
3.3.3	Populasi Penelitian	21
3.3.4	Sampel Penelitian	22
3.3.5	Tahapan Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Hasil Nilai <i>Conformity Index (CI)</i> dan <i>Homogeneity Index (HI)</i>	25
4.2	Hasil Distribusi Dosis <i>Organ At Risk (OAR)</i>	28
4.3	Pembahasan Nilai <i>Conformity Index (CI)</i> dan <i>Homogeneity Index (HI)</i>	31
4.4	Pembahasan Distribusi <i>Organ At Risk (OAR)</i>	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran	36
DAFTAR PUSTAKA		37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Linear Accelerator</i> (LINAC) (19,20).....	9
Gambar 2. 2 Target Volume	13
Gambar 3. 1 Pesawat CT Simulator.....	19
Gambar 3. 2 Pesawat Linac Varian CX	20
Gambar 3. 3 TPS Ecclipse	21
Gambar 3. 4 Diagram Alur Penelitian	24
Gambar 4. 1 <i>Dose Volume Histogram</i> (DVH) Kanker Serviks	26
Gambar 4. 2 Hasil countouring.....	29
Gambar 4. 3 <i>Dose Volume Histogram</i> (DVH) Kanker Serviks.....	29
Gambar 4. 4 Grafik Distribusi Nilai <i>Conformity Index</i> (CI) pada Setiap Pasien	32
Gambar 4. 5 Grafik Distribusi Nilai <i>Homogeneity Index</i> (HI) pada Setiap Pasien	32
Gambar 4. 6 Grafik Distribusi Nilai Dosis <i>Organ At Risk</i> (OAR) pada Pasien Kanker Serviks	35



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Stadium Karsinoma Serviks menurut FIGO tahun 2018(17)	6
Tabel 2. 2 Toleransi dosis OAR pada Serviks	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Nilai Index HI dan CI 3D CRT Kanker Serviks	27
Tabel 4. 2 Hasil Uji Deskriptif Statistik Nilai CI dan HI Kanker Serviks.....	28
Tabel 4. 3 Nilai Dosis <i>Organ At Risk</i> (OAR) Kanker Serviks	30
Tabel 4. 4 Hasil Uji Deskriptif OAR Kanker Serviks.....	31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Index CI dan HI 40.....	40
Lampiran 2 Tabel <i>Organ At Risk</i> (OAR).....	42
Lampiran 3 Uji Statistika	27
Lampiran 4 <i>Dose Volume Histogram</i> dan Kurva Isodose	48
Lampiran 5 Surat Keterangan Layak Etik	51
Lampiran 6 Cek Turnitin	51

