

**VERIFIKASI NILAI DOSIS PADA VARIASI KEDALAMAN
WATER PHANTOM UNTUK PESAWAT RADIOTERAPI COBALT-60
TIPE GWXJ 80 DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DR. MOEWARDI
SURAKARTA**



Disusun Oleh:

Nadia Sabrina

M0214042

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian
persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Sains**

**PROGAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

SURAKARTA
commit to user
2020

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

Verifikasi Nilai Dosis pada Variasi Kedalaman *Water Phantom* untuk Pesawat Radioterapi Cobalt-60 tipe GWXJ 80 di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi, Surakarta

oleh:
Nadia Sabrina
M0214042

Telah disetujui oleh

Pembimbing I

Dra. Riyatun, M. Si.
NIP. 19611217 198903 1 003

Tanggal : 18 MARET 2020

Pembimbing II

Multarom, M. Si
NIP. 19690322 199303 1 002

Tanggal : 18 MARET 2020

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul: Verifikasi Nilai Dosis pada Variasi Kedalaman *Water Phantom* untuk Pesawat Radioterapi Cobalt-60 tipe GWXJ 80 di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta

Yang ditulis oleh:

Nama : Nadia Sabrina
NIM : M0214042

Telah diuji dan dinyatakan lulus oleh dewan penguji pada:

Hari : Senin
Tanggal : 20 Januari 2020

Dewan Penguji :

1. Ketua Penguji

Drs. Suharyana, M.Sc.
NIP. 19611217 198903 1 003

2. Sekretaris Penguji

Khairuddin, S.Si., M.Phil, Ph.D.
NIP. 19701018 199702 1 001

3. Anggota Penguji 1

Dra. Riyatun, M.Si.
NIP. 19680226 199402 2 001

4. Anggota Penguji 2

Muhtarom, M.Si.
NIP. 19690322 199303 1 002

Disahkan pada tanggal 18 MARET 2020

Oleh

Kepala Program Studi Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sebelas Maret Surakarta

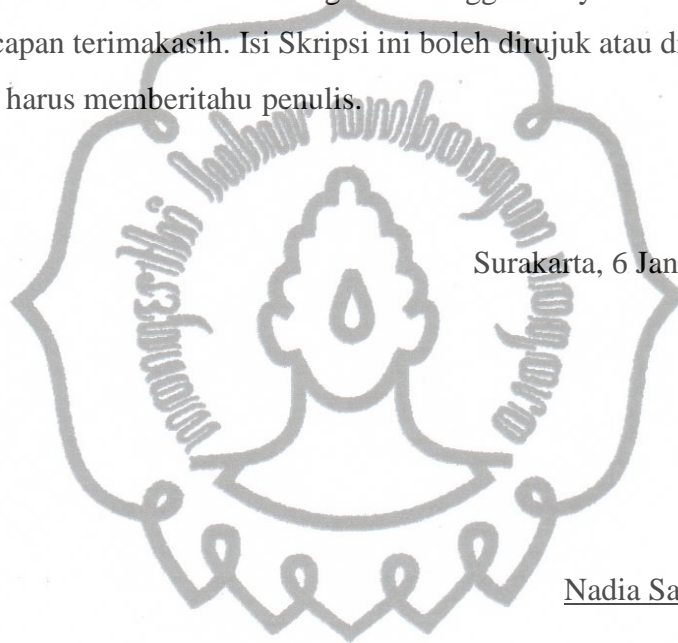


Dr. Agus Supriyanto, S.Si., M.Si.
NIP. 196908261999031001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi intelektual Skripsi saya yang berjudul "Verifikasi Nilai Dosis pada Variasi Kedalaman *Water Phantom* untuk Pesawat Radioterapi Cobalt-60 tipe GWXJ 80 di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta" adalah hasil kerja saya dan sepengetahuan saya hingga saat ini isi Skripsi tidak berisi materi yang telah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di Universitas Sebelas Maret atau di Perguruan Tinggi lainnya kecuali telah dituliskan di bagian ucapan terimakasih. Isi Skripsi ini boleh dirujuk atau diphotocopy secara bebas tanpa harus memberitahu penulis.

Surakarta, 6 Januari 2020



Nadia Sabrina

M0214042

MOTTO

*But never forget,
The stars you hope for
Only appear in the dark.*



commit to user

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk

Mama dan Kak Jeffri

Dan

Segenap Mahasiswa FMIPA Fisika terutama di bidang Fisika Medis



commit to user

Verifikasi Nilai Dosis pada Variasi Kedalaman *Water Phantom* untuk Pesawat Radioterapi Cobalt-60 tipe GWXJ 80 di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta

Nadia Sabrina
Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sebelas Maret

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk verifikasi dosis dengan variasi kedalaman dan perpindahan posisi detektor. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui ketepatan nilai dosis radiasi Cobalt-60 agar sesuai dengan yang telah direncanakan. Dengan menggunakan *water phantom*, detektor *ionization chamber* beserta elektrometernya, pengambilan data dilakukan menggunakan bukaan kolimator seluas 10 cm^2 dan penyinaran selama 88 detik. Hasil yang didapatkan dibandingkan dengan TPS 2 Dimensi. Hasil dari penelitian ini dikatakan memuaskan apabila memiliki selisih relatif $\pm 7\%$, maka data yang dapat diterbitkan adalah nilai dosis serap radiasi dengan kedalaman 6 cm; 6,5cm; 7 cm; dan 7,5cm pada titik koordinat (0,0), (0,3), dan (0,-3). Pada titik koordinat (0,6) dan (0,-6) berkas radiasi yang terpancar sudah melebihi area bukaan kolimator, sehingga data tersebut tidak dapat diterbitkan.

Kata kunci: Cobalt 60, verifikasi dosis, kedalaman, *water phantom*, detektor *ionization chamber*, TPS 2 Dimensi.

Dose Verification with The Variation of Depth on Water Phantom for Cobalt-60 Radiotherapy Device GWXJ 80 Type at Dr. Moewardi Surakarta Hospital.

Nadia Sabrina

Physics Department, Mathematics and Science Faculty
Sebelas Maret University

ABSTRACT

A research was conducted to verify the dose with the variation of depth and the movement of the detector position. The research's objective was to perceive the dose value of Cobalt-60 radiation in order to fit what was arranged. Using the water phantom and ionization chamber detector along with its electrometer, the data retrieval was conducted using collimator aperture with 10 cm^2 wide and 88 seconds of radiation. The result was compared to Two Dimensions Treatment Planning System. The result of the research was said satisfying if it had $\pm 7\%$ of difference, then the data that could be published is the dose absorbency radiation value with 6 cm; 6,5 cm; 7 cm; and 7,5 cm of depth at the coordinate points of (0,0), (0,3), (0,-3). At the coordinate points of (0,6), and (0,-6) the radiated beam surpassed the collimator aperture area, so the data could not be published.

Keywords: Cobalt-60, dose verification, depth, water phantom, ionization chamber detector, 2D TPS.

commit to user

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Verifikasi Nilai Dosis pada Variasi Kedalaman *Water Phantom* untuk Pesawat Radioterapi Cobalt-60 tipe GWXJ 80 di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta” dengan sebaik-baiknya. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun manusia dan menjadi suri tauladan bagi umat manusia.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat untuk mendapatkan gelar sarjana di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penyelesaian Skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan dan dorongan semangat dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan segala rezekiNya.
2. Orang tua, Abang Adryan, dan Mbak Rasih yang selalu memberikan motivasi, dukungan, dan doa kepada penulis.
3. Bapak Drs. Harjana, M.Si. M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Bapak Dr. Agus Supriyanto, S.Si. M.Si selaku Ketua Prodi Fisika Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta.
5. Ibu Prof. Dra. Soeparmi, M.A., Ph.D selaku Pembimbing Akademik dari penulis.
6. Ibu Dra. Riyatun, M.Si dan Bapak Drs. Suharyana, M.Sc yang telah membimbing, mengarahkan, dan membantu penulis dalam segala proses penulisan skripsi dengan penuh kesabaran.
7. Bapak Muhtarom, M.Si selaku pembimbing lapangan yang telah membimbing dan membantu penulis dengan penuh ketabahan.

commit to user

8. Mas Zaqi Ilma dan Mbak Petrananda Dea Karunia yang telah banyak membantu dan membimbing penulis dalam segala proses penelitian di lapangan.
9. Segenap karyawan dan staf Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta atas informasi, bantuan dan sambutan yang ramah.
10. Anggraeny, Robert, Harrio, Dianti, Bagas, Annisa, Winda, Wulan, dan teman-teman lain yang selalu memberikan semangat, motivasi, hiburan, dan bantuan kepada saya dengan penuh perhatian dan ketabahan.
11. Jeffri Riswanto dan Ganis Desma Wahyu Pratami yang selalu memberikan semangat dan dukungan dari jarak jauh.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surakarta, Januari 2020

Penulis,

Nadia Sabrina

PUBLIKASI

Sebagian skripsi saya yang berjudul “Verifikasi Nilai Dosis pada Variasi Kedalaman *Water Phantom* untuk Pesawat Radioterapi Cobalt-60 tipe GWXJ 80 di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta” akan dipublikasikan pada UPT Perpustakaan Universitas Sebelas Maret.



commit to user

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	vii
PUBLIKASI	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Radioterapi.....	4
2.2 Teleterapi Gamma.....	6
2.3 Radioisotop Cobalt-60.....	6
2.4 Pesawat Radioterapi Cobalt-60 di RSUD Dr. Moewardi.....	8
2.5 Alat Ukur Radiasi.....	9
2.6 Dosis Radiasi.....	11
2.7 Distribusi Dosis.....	11
2.8 Penentuan Dosis Serap pada Pesawat Radioterapi Cobalt-60 dengan TRS-398.....	12
2.9 Interaksi Foton dengan Materi.....	13
2.10 Verifikasi Dosis.....	15
2.11 Penetrasi Sinar Gamma ke Pasien atau <i>Phantom</i>	15
2.12 Dosis Pada Kedalaman Maksimum.....	16
BAB III METODELOGI PENELITIAN	19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.3 Diagram Alir.....	20
3.4 Prosedur Penelitian.....	21
3.4.1 Tahap Persiapan.....	21
3.4.2 Tahap Eksperimen.....	23
3.5 Teknik Analisis.....	25
3.6 Kesimpulan.....	25

commit to user

DAFTAR ISI

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Hasil Pengukuran Laju Dosis Serap Radiasi Gamma.....	26
4.2 Validasi Dosis Serap dengan Grafik Distribusi Dosis.....	34
BAB V PENUTUP.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	41

