

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Berbagai Sudut dan Posisi *Wedge* Terhadap Kurva
Isodosis Guna Memperoleh Distribusi Dosis Optimum Pada Tumor

Nama : Mirfauddin

N I M : J2D299005

Telah diujikan pada ujian sarjana tanggal 07 September 2001 dan dinyatakan lulus



Semarang, 07 September 2001

Jurusan Fisika



Ir. Hernowo Damusaputro, MT
NIP. 191 601 938

Tim Penguji

Ketua,

Drs. Soenarto
NIP. 130 205 450

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Berbagai Sudut dan Posisi *Wedge* Terhadap Kurva
Isodosis Guna Memperoleh Distribusi Dosis Optimum Pada Tumor

Nama : Mirfauddin

N I M : J2D299005

Telah layak mengikuti ujian sarjana pada Jurusan Fisika F. MIPA UNDIP



Semarang, 03 September 2001

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Pembimbing Lapangan

Drs. Dwi P. Sasongko, Msi

Drs. Isnain Gunadi

Ir. Vivi Vira Viridianti, MKes

NIP. 131 672 950

NIP. 131 932 050

NIP. 140 310 559

KATA PENGANTAR

Segala puji dan puja hanya milik Allah Yang Maha Rahman dan Maha Rahim semata. Segala syukur sudah sepatutnya terucap dari lisan seorang hamba yang telah mendapatkan kenikmatan ilmu dan hidayah, yang dengannya sang hamba mampu untuk meletakkan mana yang benar dan yang salah serta mana yang harus di jauhi menurut takaran kebenaran Ilahi.

Alhamdulillah, dengan terselesaikannya penyusunan skripsi ini, insya Allah akan bermanfaat bagi kita semua. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Fisika Strata-1 pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro, Semarang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada yang terhormat :

1. Bapak Drs. Mustafid, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro
2. Bapak Ir. Hernowo Danusaputro, MT., selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro
3. Bapak Dr. H. Gatot Suharto, M.Kes. MMR., selaku Direktur Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi, Semarang
4. Bapak dr. Eko Koentjoro, Sp. Rad., selaku Kepala Instalasi Radioterapi Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi, Semarang

5. Bapak Drs. Dwi P. Sasongko, MSi., sebagai dosen pembimbing utama
6. Bapak Drs. Isnain Gunadi, sebagai dosen pembimbing pendamping
7. Ibu Ir. Vivi Vira Viridianti Mkes., sebagai dosen pembimbing lapangan
8. Orang tua beserta seluruh keluarga
9. Segenap pihak yang tidak dapat penulis uraikan atas segala bantuan moril maupun materil telah membantu penyelesaian skripsi ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sekalian, karena penulis sadar akan keterbatasan kemampuan penulis. Penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga Allah SWT meridhoi usaha kita semua Amin.



Semarang, September 2001

Nama : Mirfauddin

NIM : J2D299005

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
ABSTRACT	xiv
INTISARI	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II. DASAR TEORI	5
2.1. Pesawat Teletrapi Cobalt-60	5
2.1.1. Sumber radiasi	5
2.1.2. Sifat atenuasi sinar Gamma	7
2.1.3. Wadah sumber	8
2.1.4. Kolimator	8

2.1.5. Gantri	8
2.2. Distribusi Isodosis	9
2.2.1 Kurva Isodosis	9
2.3. <i>Wedge Filter</i>	13
2.3.1 <i>Sudut Wedge Isodosis</i>	14
2.3.2. <i>Faktor Transmisi Wedge</i>	15
2.3.3. <i>Sistem Wedge</i>	16
2.3.4. Pengaruh pada kualitas sinar	17
2.3.5. <i>Desain Wedge Filter</i>	18
2.4. Tehnik Lapangan <i>Wedge</i>	20
2.4.1. Keseragaman distribusi dosis	23
2.5. Perhitungan Distribusi Dosis dengan Dua Dimensi	24
2.5.1. Sinar yang terukur secara parsial	24
2.5.2. Hasil – hasil empiris dan semi empiris	25
2.5.3. Hasil – hasil semi fisik	26
2.6. Pengenalan Alat <i>Medical Treatment-Planning System</i>	30
 BAB III. METODE PENELITIAN	 32
3.1. Lokasi Penelitian.....	32
3.2. Bahan Penelitian	32
3.3. Alat yang Digunakan	32
3.4. Tata Laksana Penelitian	32
3.5. Diagram Alur Penelitian	35
 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	 36
4.1. Penyinaran dengan Cobalt-60	36
4.1.1. <i>Treatment Planning System</i> melalui komputer	36
4.1.2. <i>Treatment Planning System</i> secara manual	40

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	47



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Nisbah Transmisi untuk Bentuk <i>Wedge Filter</i> dengan Desain <i>Universal Wedge Filter Co-60</i>	20
Tabel 4.1. Data Penyinaran melalui Komputer	37
Tabel 4.2. Hasil Penyinaran Tumor Payudara melalui TPS secara komputer	39
Tabel 4.3. Hasil Penyinaran Tumor Payudara secara manual	41



DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar	2.1. Diagram Peluruhan <i>Co-60</i>	6
Gambar	2.2. Kurva Isodosis tanpa Menggunakan <i>Wedge Filter</i>	10
Gambar	2.3. Profil Berkas Kedalaman Dosis	12
Gambar	2.4. Kurva Isodosis dengan menggunakan <i>Wedge Filter</i>	13
Gambar	2.5. Sistem <i>Wedge</i>	16
Gambar	2.6. Desain <i>Universal Wedge Filter</i> untuk <i>Co-60</i>	19
Gambar	2.7. Distribusi Isodosis untuk Dua Sudut Berkas	21
Gambar	2.8. Parameter dari Berkas <i>Wedge</i>	22
Gambar	2.9. Grafik Persentase Distribusi Dosis dengan Kedalaman	25
Gambar	2.10. TAR untuk Luas Lapangan pada Setiap Kedalaman Menunjukkan Komponem Utama Sinar	27
Gambar	2.11. Dosis Hamburan pada Suatu Titik dari Masing-Masing Sektor Radius r	28
Gambar	2.12. Kontribusi Hamburan pada Suatu Titik dari Elemen Berbayang	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Gambar Pesawat Teleterapi Cobalt-60 "Alcyon II P"	47
Lampiran 2. <i>Treatment Planning System</i> tanpa Menggunakan <i>Wedge</i> secara Komputer	48
Lampiran 3. <i>Treatment Planning System</i> dengan Menggunakan <i>Wedge</i> 15° pada Posisi B1(L) B2(R) secara Komputer	49
Lampiran 4. <i>Treatment Planning System</i> dengan Menggunakan <i>Wedge</i> 15° pada Posisi B1(R) B2(L) secara Komputer	50
Lampiran 5. <i>Treatment Planning System</i> dengan Menggunakan <i>Wedge</i> 30° pada Posisi B1(L) B2(R) secara Komputer	51
Lampiran 6. <i>Treatment Planning System</i> dengan Menggunakan <i>Wedge</i> 30° pada Posisi B1(R) B2(L) secara Komputer	52
Lampiran 7. <i>Treatment Planning System</i> dengan Menggunakan <i>Wedge</i> 45° pada Posisi B1(L) B2(R) secara Komputer	53
Lampiran 8. <i>Treatment Planning System</i> dengan Menggunakan <i>Wedge</i> 45° pada Posisi B1(R) B2(L) secara Komputer	54
Lampiran 9. <i>Treatment Planning System</i> tanpa Menggunakan <i>Wedge</i> pada Posisi B1(L) B2(R) secara Manual	55
Lampiran 10. <i>Treatment Planning System</i> dengan Menggunakan <i>Wedge</i> 15° pada Posisi B1(L) B2(R) secara Manual	56
Lampiran 11. <i>Treatment Planning System</i> dengan Menggunakan <i>Wedge</i> 30° pada Posisi B1(L) B2(R) secara Manual	57
Lampiran 12. <i>Treatment Planning System</i> dengan Menggunakan <i>Wedge</i> 45° pada Posisi B1(L) B2(R) secara Manual	58
Lampiran 13. Persentase Dosis Kedalaman (PDD) Sinar Gamma Cobalt-60, Jarak Sumber ke Permukaan = 80 cm	59
Lampiran 14. Nisbah Jaringan dengan Maksimum Sinar Gamma Cobalt-60	60
Lampiran 15. Daftar Istilah	61

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

BATAN	Badan Tenaga Nuklir Nasional
Co-60	<i>Cobalt-60</i> , isotop radioaktif dengan nomor massa atom 60
CP	<i>Central Point</i> , Titik Tengah pada objek
D_{maks}	Dosis serap maksimum, kedalaman 0,5 cm (untuk Cobalt-60)
IAEA	<i>International Atomic Energy Agency</i> (Badan Tenaga Atom Internasional)
ICRP	<i>International Commission on Radiological Protection</i> (Komisi Internasional untuk Perlindungan Radiologi)
ICRU	<i>International Commission on Radiological Unit and Measurements</i> (Komisi Internasional untuk Satuan dan Pengukuran Radiologis)
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i> (Komisi Internasional untuk Teknik Elektro)
I_0	Intensitas mula – mula
I_t	Intensitas setelah melewati materi setebal x
L	Left, posisi kiri peletakan <i>wedge</i>
LEP	<i>Lower-energy photons</i> , foton energi rendah
LM	<i>Latero-medial</i> , Posisi penyinaran samping tengah
lpi	<i>Line per inchi</i>
MeV	Mega elektron volt, satuan energi = $1,602 \times 10^{-13}$ joule
ML	<i>Medio-lateral</i> , Posisi penyinaran tengah samping
R	Right, posisi kanan peletakan <i>wedge</i>
RAM	<i>Random Acces Memory</i> , penyimpanan data yang tidak permanen
ROM	<i>Read Only Memory</i> , data yang telah diakses
S	Jarak antara tebal akhir dari <i>wedge filter</i> yang diproyeksikan ke permukaan
SAD	<i>Source to axis distance</i> , jarak sumber ke sumbu
SSD	<i>Source to surface distance</i> , jarak sumber ke permukaan
TAF	<i>Tissue – Air Correction Factor</i> , faktor koreksi jaringan udara

TAR	<i>Tissue-air ratio</i> , nisbah jaringan udara
TMR	<i>Tissue-maximum ratio</i> , nisbah jaringan maksimum
TPS	<i>Treatment-Planning System</i> (Sistem Perencanaan Pengobatan)
$T_{1/2}$	Waktu paro = $0,693/\lambda$
$X_{1/2}$	Tebal paro = $0,693/\mu$
μ	Koefisien attenuasi linier
ϕ	<i>Engsel sudut</i> , sudut antara sumbu pusat dari dua arah sinar
θ	Sudut <i>wedge</i> , sudut kurva isodosis dengann sudut bidang yang tepat pada sudut sumbu pusat dengan kedalaman 10 cm

