

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xii
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Perumusan Masalah .....	3
I.2.1. Batasan Masalah .....	3
I.3. Tujuan Penelitian .....	4
I.4. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1. Isi Tinjauan Pustaka .....	5
BAB III DASAR TEORI .....	7
III.1. Kanker Paru-Paru.....	7
III.2. <i>Boron Neutron Capture Therapy</i> .....	10
III.2.1. Agen Pembawa Boron-10 .....	11
III.2.2. Sumber Neutron .....	12
III.2.3. Perhitungan Dosis .....	12
III.3. <i>Carbon Ion Radiotherapy (CIRT)</i> .....	13
III.3.1. Dosis Carbon Ion Radiotherapy (CIRT) .....	15
III.4. Komponen dan Perencanaan Radioterapi .....	16
III.5. <i>Particle Heavy Ion Transport (PHITS)</i> .....	16
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN .....	21
IV.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	21

IV.2. Tata Laksana Penelitian .....	21
IV.3. Analisis Hasil Penelitian .....	24
IV.3.1. Model Organ .....	24
IV.3.2. Spesifikasi Sumber .....	28
IV.3.3. Perhitungan Dosis Terapi Ion Karbon .....	29
IV.3.4. Perhitungan Dosis BNCT .....	30
IV.3.5. Waktu Iradiasi .....	33
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
V.1. Geometri.....	34
V.2. Laju Dosis .....	35
V.3. Waktu Iradiasi .....	39
V.4. Dosis Serap.....	41
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	43
VI.1. Kesimpulan .....	43
VI.2. Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN.....	48
LAMPIRAN A INPUT LISTING CIRT .....	49
LAMPIRAN B PERHITUNGAN FRAKSI MASSA BORON.....	61
LAMPIRAN C PERHITUNGAN LAJU DOSIS .....	65
LAMPIRAN D DATA VOLUME DAN FRAKSI MASSA PENYUSUN MATERIAL ORGAN.....	65
LAMPIRAN F DATA FRAKSI MASSA DAN DENSITAS PADA MATERIAL PENYUSUN <i>PHANTOM BODY</i> .....	69

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Klasifikasi stadium kanker paru-paru .....	8
Tabel 3.2 Struktur Penulisan Program PHITS .....	17
Tabel 3.3 Jenis-jenis <i>tally</i> dalam PHITS .....	18
Tabel 3.4 <i>Parameters section</i> .....	19
Tabel 3.5 <i>Source section</i> .....	19
Tabel 3.6 <i>Surface section</i> .....	20
Tabel 4.1 Input Pemodelan Geometri Paru-Paru .....	25
Tabel 4.2 Kedalaman material phantom terhadap sumbu Y .....	26
Tabel 4.3 Material Penyusun Jaringan Tubuh .....	27
Tabel 4.4 Material Penyusun Jaringan Kanker .....	27
Tabel 4.5 Spesifikasi Sumber Ion Karbon .....	28
Tabel 4.6 Spesifikasi keluaran kolimator .....	29
Tabel 4.7 Faktor kualitas radiasi menggunakan BSH .....	33
Tabel 5.1 Laju dosis dengan metode BNCT .....	35
Tabel 5.2 Laju dosis total dengan metode CIRT .....	36
Tabel 5.3 Waktu iradiasi dengan metode CIRT .....	39
Tabel 5.4 Waktu iradiasi dengan metode BNCT .....	39
Tabel 5.5 Dosis Total di Setiap Region dengan Metode CIRT .....	41
Tabel 5.6 Dosis Total di Setiap Region dengan Metode BNCT .....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Organ tubuh manusia .....	7
Gambar 3.2 Reaksi yang berlangsung di dalam BNCT .....	10
Gambar 3.3 Proses yang terjadi dalam BNCT .....	11
Gambar 3.4 Bragg peak ion karbon .....	14
Gambar 3.5 Prinsip radioterapi CIRT .....	15
Gambar 4.1 Diagram alir penelitian secara umum.....	21
Gambar 4.2 Diagram alir pemrograman BNCT .....	22
Gambar 4.3 Diagram alir pemrograman CIRT .....	23
Gambar 4.4 Pemodelan tampak AP .....	25
Gambar 4.5 Pemodelan Tampak LLAT .....	26
Gambar 5.1 Penembakan ion karbon dengan metode AP pada 180 MeV .....	34
Gambar 5.2 Grafik laju dosis total dengan metode CIRT .....	37
Gambar 5.3 Grafik laju dosis total dengan metode BNCT .....	35
Gambar 5.4 Grafik perbandingan waktu iradiasi BNCT dan CIRT.....	40
Gambar 5.5 Grafik dosis serap yang diterima OAR dengan metode CIRT.....	42
Gambar 5.6 Grafik dosis serap yang diterima OAR dengan metode BNCT .....	42