

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xii
INTISARI.....	xviii
ABSTRACT .....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Perumusan Masalah.....	3
I.3. Batasan Masalah.....	4
I.4. Tujuan Penelitian.....	4
I.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
BAB III DASAR TEORI.....	8
III.1. Kanker Rektum.....	8
III.2. Interaksi Partikel Bermuatan dengan Materi .....	10
III.2.1. Jenis Interaksi.....	10
III.2.2. <i>Stopping Power</i> dan <i>Mass Stopping Power</i> .....	13
III.3. Kerusakan Sel Akibat Radiasi.....	15
III.4. Terapi Ion Karbon.....	16
III.4.1. Modalitas Terapi Ion Karbon .....	16
III.4.2. Karakteristik Terapi Ion Karbon ( <i>Bragg Peak</i> , <i>LET</i> , <i>RBE</i> ).....	18
III.4.3. Teknik Penyinaran Terapi Ion Karbon .....	21
III.5. Perencanaan Radioterapi.....	22
III.6. Dosimetri .....	24
III.6.1. Paparan atau Eksposur ( <i>X</i> ).....	25
III.6.2. Fluensi Partikel .....	25



III.6.3. Dosis Serap (D).....	26
III.6.4. Dosis Biologis.....	26
III.7. Metode Monte Carlo dan PHITS.....	27
<b>BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN.....</b>	<b>30</b>
IV.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	30
IV.2. Tata Laksana Penelitian.....	30
IV.2.1. Pelaksanaan Penelitian Secara Umum.....	30
IV.2.2. Pemodelan Geometri Fantom.....	31
IV.2.3. Simulasi Terapi Ion Karbon.....	35
IV.2.4. Pembuatan <i>Spread-Out Bragg Peak</i> (SOBP).....	37
IV.2.5. Optimasi Terapi Ion Karbon.....	39
IV.3. Analisis Hasil Penelitian.....	41
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
V.1. Hasil.....	43
V.1.1. Hasil Pemodelan Geometri Fantom.....	43
V.1.2. Hasil Simulasi Terapi Ion Karbon.....	46
V.1.3. Hasil Optimasi Terapi Ion Karbon.....	54
V.2. Pembahasan.....	79
V.2.1. Hubungan Kedalaman Target, Energi Berkas, dan Waktu Iradiasi....	79
V.2.2. Analisis Dosis yang diterima Target Kanker dan OAR.....	82
V.2.3. Analisis Penentuan Sudut Penyinaran Optimum.....	86
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>89</b>
VI.1. Kesimpulan.....	89
VI.2. Saran.....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>91</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>99</b>
LAMPIRAN A CONTOH LISTING PROGRAM <i>INPUT PHITS</i> .....	100
LAMPIRAN B TABEL HASIL STANDAR DEVIASI (%).....	107

