

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xv
INTISARI.....	xx
ABSTRACT.....	xxi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Perumusan Masalah .....	4
I.2.1. Batasan Masalah .....	5
I.3. Tujuan Penelitian .....	6
I.4. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
II.1. Isi Tinjauan Pustaka .....	7
<b>BAB III DASAR TEORI .....</b>	<b>12</b>
III.1. Glioblastoma atau <i>Glioblastoma Multiforme</i> (GBM).....	12
III.2. Terapi Ion Neon .....	16
III.2.1. Interaksi Ion Berat dengan Materi.....	19
III.2.1.1. Hilangnya Energi Ion .....	19
III.2.1.2. <i>Multiple Coulomb Scattering</i> atau Hamburan Coulomb Berlipat .....	20
III.2.1.3. Fragmentasi Nuklir .....	21
III.2.2. Mekanisme Radiobiologi .....	23
III.2.3. Perencanaan Radioterapi.....	25
III.2.3.1. Delineasi Target .....	26
III.2.3.2. Teknik Pembentukan dan Pemberian Sinar .....	28



III.2.3.3. Perhitungan dan Penentuan Dosis Preskripsi.....	31
III.2.4. Dosimetri.....	31
III.3. Radioterapi berbasis Fraksinasi Spasial.....	32
III.3.1. Perkembangan SFRT.....	33
III.3.2. Metode <i>Minibeam</i> pada Radioterapi.....	35
III.3.2.1. Parameter Dosimetri Dalam Metode <i>Minibeam</i> .....	36
III.3.2.2. Metode Pembentukan Berkas <i>Minibeam</i> .....	37
III.3.2.3. Mekanisme Biologi Penggunaan Metode <i>Minibeam</i> .....	40
III.4. Heavy Ion Medical Accelerator on Chiba (HIMAC).....	46
III.5. <i>Particel and Heavy Ion Transport code System</i> (PHITS).....	51
<b>BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN.....</b>	<b>56</b>
IV.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	56
IV.2. Tata Laksana Penelitian.....	57
IV.2.1. Alur Penelitian.....	57
IV.2.2. Alur Percobaan pada PHITS.....	58
IV.2.3. Pemodelan Fantom ORNL dan Target Tumor.....	59
IV.2.4. Pemodelan <i>Multislit Brass Collimator</i> (MBC).....	61
IV.2.5. Pemodelan Sistem dan Skema Terapi.....	61
IV.2.6. Simulasi Ion Neon pada Fantom ORNL.....	64
IV.2.7. Optimasi Terapi.....	65
IV.3. Analisis Data Hasil Simulasi.....	68
IV.3.1. Perhitungan Dosis Terapi pada Target dan OAR.....	68
IV.3.2. Perhitungan Dosis Puncak, Dosis Lembah, dan <i>Peak to Valley Dose Ratio</i> (PVDR).....	71
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>76</b>
V.1. Hasil Pembuatan Geometri Fantom, Target Tumor, dan MBC.....	76
V.2. Hasil Percobaan Simulasi Ion Neon pada Fantom.....	80
V.3. Hasil Optimasi Terapi.....	83
V.4. Distribusi Dosis pada Target Tumor dan OAR.....	85
V.5. Hasil Perhitungan Dosis Puncak, Dosis Lembah, dan Nilai PVDR.....	96
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>106</b>



VI.1. Kesimpulan .....	106
VI.2. Saran .....	107
DAFTAR PUSTAKA .....	108
LAMPIRAN .....	128
LAMPIRAN A <i>LISTING INPUT</i> PROGRAM SIMULASI DAN <i>OUTPUT</i> PROGRAM HASIL SIMULASI PADA PHITS .....	129
LAMPIRAN B KONTRIBUSI PARTIKEL TERHADAP DOSIS TERTIMBANG-RBE .....	130

