

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiii
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Perumusan Masalah .....	4
I.3. Batasan Masalah .....	4
I.4. Tujuan Penelitian .....	4
I.5. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
II.1. Perbandingan Terapi Proton untuk Kanker dengan Metode Terapi Lain ....	6
II.2. Terapi Proton untuk Kanker Serviks .....	7
II.3. Program Simulasi Interaksi Radiasi .....	8
II.4. <i>Computational Human Phantom</i> .....	9
BAB III DASAR TEORI .....	10
III.1. Kanker Serviks .....	10
III.1.1. Histologi Kanker Serviks .....	10
III.1.2. Pemeringkatan Keparahan Kanker Serviks dan Diagnosanya .....	11
III.1.3. Radioterapi untuk Kanker Serviks .....	12
III.2. Interaksi Radiasi Proton dengan Materi .....	17
III.2.1. Hamburan Coulomb Inelastik .....	17
III.2.2. Hamburan Coulomb Elastis .....	20
III.2.3. Hamburan Non-Elastik .....	21
III.3. Terapi Proton .....	22
III.3.1. Dosimetri Terapi Proton .....	22



III.3.2. <i>Relative Biological Effectiveness</i> (RBE).....	24
III.3.3. <i>Oxygen Enhancement Rate</i> (OER).....	25
III.3.4. Perencanaan Terapi Proton.....	26
III.4. <i>Particle and Heavy Ion Transport Code System</i> (PHITS) .....	28
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN .....	30
IV. 1. Alat dan Bahan Penelitian .....	30
IV. 2. Tata Laksana Penelitian.....	30
IV. 2. 1. Alur Utama Penelitian .....	30
IV. 2. 2. Menentukan Parameter Penelitian.....	32
IV. 2. 3. Simulasi untuk Verifikasi Jangkauan Proton pada Fantom Air.....	33
IV. 2. 4. Pemodelan Fantom ICRP – 145 dan Geometri Kanker pada PHITS .....	34
IV. 2. 5. Simulasi Terapi Kanker .....	41
IV. 3. Rencana Analisis Hasil Penelitian .....	45
IV. 3. 1. Analisis Jangkauan Proton dalam Fantom Air .....	45
IV. 3. 2. Analisis Dosis Proton Radioterapi Kanker Serviks.....	46
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
V. 1. Verifikasi Jangkauan Proton pada Fantom Air .....	50
V. 2. Hasil Pemilihan Variasi Sudut Penyinaran dan Energi Proton .....	52
V. 3. Hasil Penyinaran dan Distribusi Dosis .....	54
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	67
VI. 1. Kesimpulan .....	67
VI. 2. Saran .....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN A <i>LISTING CODE</i> .....	76
I. Simulasi Jangkauan Proton dalam Fantom Air .....	76
II. Simulasi Penyinaran dan Geometri Kanker pada Fantom .....	77
II.1. Simulasi Penyinaran pada Fantom .....	77
II.2. <i>Autorun</i> Simulasi Penyinaran.....	79
LAMPIRAN B HASIL DAN PERHITUNGAN .....	80
I. Perhitungan <i>Weighting Factor</i> .....	80
II. Dosis untuk Semua Organ di Sekitar Target .....	81

