

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.2.1. Batasan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
BAB III DASAR TEORI	5
III.1. Kanker payudara.....	5
III.1.1. Mastektomi.....	9
III.2. Mekanisme Interaksi Proton.....	10
III.3. Terapi Proton.....	11
III.3.1. Definisi Volume	13
III.3.2. <i>Linear Energy Transfer</i>	14
III.4. Siklotron	16
III.5. Particle and Heavy Ions Transport System (PHITS).....	18
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	24
IV.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	24
IV.2. Tata Laksana Penelitian	26
IV.3. Analisis Hasil Penelitian	28

IV.3.1. Model Organ	28
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
V.1. Hasil Geometri dan Pemodelan Berkas Radiasi	30
V.2. Hasil Simulasi Terapi	34
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	39
VI.1. Kesimpulan	39
VI.2. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	44
LAMPIRAN A INPUT LISTING TERAPI PROTON.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Stadium kanker berdasarkan ukuran tumor (T).	7
Tabel 3.2. Stadium kanker berdasarkan kelenjar getah bening (N).	8
Tabel 3.3. Stadium kanker berdasarkan metastasis (M).	8
Tabel 3.4. Klasifikasi stadium kanker.	9
Tabel 3.5. Faktor bobot radiasi.	15
Tabel 3.6. Faktor bobot jaringan.	16
Tabel 3.7. Struktur penulisan umum program PHITS.	18
Tabel 3.8. <i>Tally</i> dalam program PHITS.	20
Tabel 3.9. <i>Source type</i> dalam program PHITS.	21
Tabel 3.10. Parameter untuk sumber silinder dalam program PHITS.	22
Tabel 3.11. Parameter untuk distribusi sumber “xyz-mesh”.....	23
Tabel 4.1. Parameter berkas dalam penelitian.	25
Tabel 4.2. Parameter berkas untuk penentuan kedalaman.	25
Tabel 4.3. Material penyusun jaringan tubuh.....	29
Tabel 4.4. Material penyusun jaringan kanker payudara.	29
Tabel 5.1. Skema fraksinasi untuk <i>pencil beam</i>	34
Tabel 5.2. Skema fraksinasi untuk <i>uniform beam</i>	35
Tabel 5.3. Dosis organ untuk <i>pencil beam</i>	36
Tabel 5.4. Dosis organ untuk <i>uniform beam</i>	36
Tabel 5.5. Dosis yang diterima <i>organ at risk</i>	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Anatomi payudara [9].....	5
Gambar 3.2. Payudara mastektomi pada terapi proton [17].....	10
Gambar 3.3. Interaksi proton [18].....	11
Gambar 3.4. <i>Bragg Peak</i> [22].	12
Gambar 3.5. Representasi volume dalam perencanaan radioterapi.	13
Gambar 3.6 Siklotron [34].	17
Gambar 3.7. Akselerasi proton dalam siklotron [33].	17
Gambar 4.1. Pemodelan tampak AP.	28
Gambar 5.1. Penembakan proton dengan metode dua arah <i>pencil beam</i>	31
Gambar 5.2. Penembakan proton dengan metode satu arah <i>uniform</i>	31
Gambar 5.3. Grafik Dosis-kedalaman proton dalam tubuh untuk energi	32
Gambar 5.4. Profil dosis distal untuk berkas <i>uniform</i>	33
Gambar 5.5. Profil dosis distal untuk berkas <i>pencil</i>	33

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang

<i>Lambang</i>	<i>Kuantitas</i>	<i>Satuan</i>
D_{Kulit}	Dosis pada kulit	Gy
D_{PTV}	Dosis pada PTV	Gy
D_{RBE}	Dosis RBE	Gy
D_{Tumor}	Dosis pada tumor	Gy

Singkatan

AJCC	<i>American Joint Committee on Cancer</i>
CTV	<i>Clinical Target volume</i>
GTV	<i>Gross Tumour Volume</i>
IBA	<i>Ion Beam Applications S.A.</i>
ICRP	<i>Intenational Commission on Radiological Protection</i>
ICRU	<i>International Commission on Radiation Units</i>
LET	<i>Linear Energy Transfer</i>
M	Metastasis

N	Kelenjar getah bening
ORNL	<i>Oak Ridge National Laboratory</i>
OAR	<i>Organ at Risk</i>
PBS	<i>Pencil Beam Scanning</i>
PHITS	<i>Particle and Heavy Ions Transport Code System</i>
PTV	<i>Planning Target Volume</i>
RBE	<i>Relative Biological Effectiveness</i>
SOBP	<i>Spread Out Bragg Peak</i>
T	Ukuran tumor primer
W	<i>Weight</i>