

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN UJIAN TUGAS AKHIR.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 <i>Linear Accelerator</i> (LINAC)	5
2.2 Interaksi Radiasi dengan Materi	7
2.3 Ionisasi <i>Chamber</i>	8
2.4 Sistem Deteksi <i>Checkmate</i>	9
2.5 Output Radiasi.....	10
2.6 Geometri Penyinaran.....	11
2.7 Luas Lapangan Radiasi	12
2.8 Akurasi Treatment dan Presisi	14
2.9 Model Distribusi Dosis	15

2.10	TRS 398	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		18
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2	Bahan Penelitian.....	18
3.2.1	Bahan Penelitian.....	18
3.2.2	Alat Penelitian	18
3.3	Prosedur Pengambilan Data	19
3.3.1	Susunan Alat	20
3.3.2	Prosedur Penelitian.....	21
3.4	Diagram Alir	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Hasil Penelitian	24
4.1.1	Data Pengukuran Detektor Checkmate	24
4.1.2	Data Pengukuran Detektor Ionisasi Chamber	25
4.1.3	Nilai Deviasi Relatif.....	28
4.1.4	Deviasi Antar Detektor dan Hasil Analisis Statistik	29
4.2	Pembahasan.....	32
4.2.1	Analisis Output dan Deviasi.....	32
4.2.2	Analisis Deviasi Relatif Terhadap Nilai Acuan	34
4.2.3	Perbandingan <i>Output</i> dan Deviasi Antar Detektor.....	35
4.2.4	Uji Statistik: <i>Paired t-test</i> dan <i>Limits of Agreement (Bland-Altman)</i>	37
BAB V KESIMPULAN		42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA		44
LAMPIRAN.....		45

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Nilai Rata-rata Output Harian Detektor Checkmate Per Energi Per Bulan Pada Berkas Elektron	24
Tabel 4. 2 Nilai Rata-Rata Output Harian Detektor Ionisasi Chamber Per Energi Per Bulan Pada Berkas Photon	25
Tabel 4. 3 Nilai Rata-Rata Output Harian Detektor Ionisasi Chamber Per Energi Per Bulan Pada Berkas Elektron.....	25
Tabel 4. 4 Nilai Rata-Rata Output Harian Detektor Ionisasi Chamber Per Energi Per Bulan Pada Berkas Photon	25
Tabel 4. 5 Nilai Deviasi Relatif Detektor Checkmate Per Energi per Bulan Pada Berkas Elektron.....	28
Tabel 4. 6 Nilai Deviasi Relatif Detektor Checkmate Per Energi per Bulan Pada Berkas Photon	28
Tabel 4. 7 Nilai Deviasi Relatif Detektor Ionisasi Chamber Per Energi per Bulan	28
Tabel 4. 8 Nilai Deviasi Relatif Detektor Ionisasi Chamber Per Energi per Bulan Pada Berkas Photon	28
Tabel 4. 9 Ringkasan Statistik Perbandingan Detektor Checkmate dan Ionisasi Chamber Pada Semua Energi untuk Berkas Elektron.....	29
Tabel 4. 10 Ringkasan Statistik Perbandingan Detektor Checkmate dan Ionisasi Chamber Pada Semua Energi untuk Berkas Photon	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Blok Jenis <i>Linear Accelerator</i> Medis. Sumber: Khan& Gibbons, 2014.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Diagram pada Tegangan, <i>Microwave</i> , dan Pulsa Radiasi. <i>From Karzmark CJ, Morton RJ. A Primer on Theory and Operation of Linear Accelerators in Radiation Therapy, Rockville, MD: U.S. Department of Health and Human Services, Bureau of Radiological Health; 1981, with permission; Sebagaimana tercantum dalam Khan& Gibbons, 2014.</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Sumbu pusat terletak di tengah bidang yang dibentuk oleh bilah-bilah tetap yang hanya bergerak berpasangan, sehingga membentuk bidang persegi (A) atau bidang persegi panjang (B). Pada mesin di mana bilah-bilah kolimator bergerak secara independen, sumbu pusat mungkin tidak terletak di pusat geometris bidang (C).	12
Gambar 3. 1 Susunan Alat Menggunakan Detektor <i>Checkmate</i>	20
Gambar 3. 2 Susunan Alat Menggunakan Detektor Ionisasi <i>Chamber</i>	20
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pelaksanaan Pengambilan Data	23
Gambar 4. 1 Grafik Rata-Rata Output Tiap Bulan Per Energi Pada Detektor <i>Checkmate</i> dan Ionisasi <i>Chamber</i> untuk Berkas Elektron.....	27
Gambar 4. 2 Grafik Rata-Rata Output Tiap Bulan Per Energi Pada Detektor <i>Checkmate</i> dan Ionisasi <i>Chamber</i> untuk Berkas Photon	27
Gambar 4. 3 Grafik Deviasi Relatif Per Energi Pada Detektor <i>Checkmate</i> dan Ionisasi <i>Chamber</i>	29
Gambar 4. 4 Grafik Deviasi Relatif Per Energi Pada Detektor <i>Checkmate</i> dan Ionisasi <i>Chamber</i> Untuk Berkas Photon	29
Gambar 4. 5 Grafik Deviasi Antar Detektor Tiap Energi Terhadap Batas Toleransi untuk Berkas Elektron.....	30
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Statistik Menggunakan Bland-Altman (LoA) Detektor Pada Tiap Energi Terhadap Batas Toleransi untuk Berkas Elektron.....	31
Gambar 4. 7 Grafik Deviasi Antar Detektor Tiap Energi Terhadap Batas Toleransi untuk Berkas Photon	31
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Statistik Menggunakan Bland-Altman (LoA) Detektor Pada Tiap Energi Terhadap Batas Toleransi untuk Berkas Photon	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data Output Pada Detektor Checkmate dan Ionisasi Chamber Untuk Berkas Elektron pada Energi 6 MeV	45
Lampiran 2. Tabel Data Output Pada Detektor Checkmate dan Ionisasi Chamber Untuk Berkas Elektron pada Energi 9 MeV	47
Lampiran 3. Tabel Data Output Pada Detektor Checkmate dan Ionisasi Chamber Untuk Berkas Elektron pada Energi 12 MeV	49
Lampiran 4. Tabel Data Output Pada Detektor Checkmate dan Ionisasi Chamber Untuk Berkas Elektron pada Energi 15 MeV	51
Lampiran 5. Tabel Data Output Pada Detektor Checkmate dan Ionisasi Chamber Untuk Berkas Elektron pada Energi 18 MeV	53
Lampiran 6. Tabel Data Output Pada Detektor Checkmate dan Ionisasi Chamber Untuk Berkas Photon pada Energi 6 MV.....	55
Lampiran 7. Tabel Data Output Pada Detektor Checkmate dan Ionisasi Chamber Untuk Berkas Photon pada Energi 10 MV.....	57

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

1. D : Dosis radiasi (Gy)
2. D_w : Dosis serap dalam air
3. $\vec{r}$: Posisi dalam titik ruang
4. Ψ : *Fluence* energi
5. K_c : *Collision* kerma
6. μ : Koefisien atenuasi
7. μ/ρ : Koefisien atenuasi massa
8. d_p : Kontribusi dosis
9. $D(x, y, z)$: Dosis total pada titik pengamatan
10. x', y' : Posisi sumber
11. σ : Lebar penyebaran
12. $k_c(\vec{r}')$: Energi yang ditransfer pada titik sumber
13. $A(\vec{r} - \vec{r}')$: Fungsi Kernel terkait penyebaran energi