

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL	xv
DAFTAR ISTILAH	xvii
INTISARI	xviii
ABSTRACT	xx
BAB I    PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Batasan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II    TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Telaah Pustaka	9
2.2 Kebaruan	25
BAB III    LANDASAN TEORI	27
3.1 Neutron	27
3.2 Sumber Neutron	27

3.3	Interaksi Neutron dengan Materi	32
3.4	Tampang Lintang Reaksi Neutron ( )	34
3.5	<i>Boron Neutron Capture Therapy</i> (BNCT)	36
3.6	Intensitas dan Kualitas Berkas Neutron untuk BNCT	38
3.7	<i>Beam Shaping Assembly</i> (BSA)	39
3.8	Algoritma Genetika (AG)	44
3.9	Perangkat Lunak <i>Monte Carlo N-Particle X</i> (MCNPX)	50
3.10	<i>Particle Heavy Ion Transport System</i> (PHITS)	53
3.11	Simulasi Menggunakan MCNPX dan PHITS	55
BAB IV.	METODE PENELITIAN	58
4.1	Alat dan Perangkat Lunak yang Digunakan	58
4.2	Tahapan Penelitian	58
4.2.1	Pemilihan jenis material dan model geometri BSA	60
4.2.2	Konseptual desain DLBSA	61
4.2.3	Konseptual optimasi DLBSA menggunakan AG	62
4.2.4	Proses optimasi DLBSA menggunakan AG	65
4.3	Verifikasi parameter berkas neutron DLBSA dan uji berkas neutron menggunakan phantom	67
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	70
5.1	Desain <i>Double Layer Beam Shaping Assembly</i> (DLBSA)	70
5.2	Prediksi Awal Karakteristik Berkas Neutron yang Dihasilkan DLBSA	73
5.3	Pengembangan Optimasi DLBSA menggunakan Metode AG	79
5.4	Verifikasi Parameter Berkas Neutron pada DLBSA Menggunakan Pemrograman PHITS	94
5.5	Uji Berkas Neutron pada Phantom	100

BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	104
6.1	Kesimpulan	104
6.2	Saran	106
DAFTAR PUSTAKA		108
LAMPIRAN		118