



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SINGKATAN DAN SATUAN	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I. A. Latar Belakang	1
I. B. Rumusan dan Batasan Masalah	2
I. C. Keaslian Penelitian	4
I. D. Tujuan Penelitian	4
I. E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	6
II.A. Tinjauan Pustaka	6
II.A.1. Akselerator Linear	6
II.A.2. Modulator	7
II.A.3. Sistem <i>Swieth (High Current-High Voltage)</i>	9
II.A.4. <i>Software LTspice</i>	11
II.B. Landasan Teori	12
II.B.1. Sistem radiofrekuensi pada akselerator linear	12
II.B.2. <i>HV Charging Power Supply</i>	14
II.B.3. <i>Pulse Forming Network (PFN)</i>	15
II.B.4. <i>Pulse Transformer (PT)</i>	18





II.B.5. <i>Output Pulse Modulator</i>	19
II.B.6. <i>Klystron</i>	21
II.C. Hipotesis	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
III.A. Alat dan Bahan Penelitian	24
III.B. Prosedur Penelitian	24
III.B.1. Analisis dan Observasi Kebutuhan Sistem	25
III.B.2. Perhitungan Kebutuhan Sistem	26
III.B.3. Desain dan Simulasi	26
III.B.3.a. Desain dan Simulasi Rangkaian <i>Rectifier</i>	28
III.B.3.b. Desain dan Simulasi Rangkaian <i>Pulse Forming</i> <i>Network</i> (PFN)	30
III.B.3.c. Pemodelan <i>Thyratron</i>	31
III.B.3.d. Desain dan Simulasi Rangkaian <i>Pulse</i> <i>Transformer</i> (PT)	33
III.B.3.e. Desain dan Simulasi <i>klystron</i> (beban)	34
III.B.3.f. Desain dan simulasi <i>Modulator</i>	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
IV.A. Simulasi keluaran tegangan HVPS	37
IV.B. Simulasi arus <i>thyatron</i> dan PFN	38
IV.C. Simulasi tegangan dan arus transformator pulsa	39
IV.D. Simulasi tegangan dan arus Modulator-klystron	40
BAB V KESIMPULAN	41
V.A. Kesimpulan	41
V.B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	49





DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik <i>Output Pulse Modulator</i>	21
Tabel 3.1. Perhitungan kebutuhan sistem modulator	26
Tabel 3.2. Parameter <i>klystron</i>	27





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram blok akselerator linear medis	7
Gambar 2.2. Diagram blok <i>pulse</i> modulator	8
Gambar 2.3. Bagian <i>thyatron</i> : 1-anoda 2-grid 3-katoda 4-filamen	9
Gambar 2.4. Rangkaian <i>trigger thyatron</i>	11
Gambar 2.5. Tampilan <i>software LTspice</i>	12
Gambar 2.6. Rangkaian skematik <i>travelling wave</i>	14
Gambar 2.7. Rangkaian skematik <i>standing wave</i>	14
Gambar 2.8. Rangkaian sederhana <i>HV Charging Power Supply</i>	15
Gambar 2.9. Rangkaian dan pulsa keluaran PFN	15
Gambar 2.10. Rangkaian PFN tingkat 1 dan arus pada R1	17
Gambar 2.11. Rangkaian PFN tingkat 2 dan arus pada R1	17
Gambar 2.12. Rangkaian Skematik <i>Pulse Transformer</i>	19
Gambar 2.13. <i>Output pulse</i> modulator	20
Gambar 2.14. Grafik <i>Flat top</i> modulator	20
Gambar 2.15. Arus dan resistansi <i>klystron</i> sebagai fungsi tegangan	22
Gambar 3.1. Diagram alir pelaksanaan penelitian	24
Gambar 3.2. <i>Klystron amplifier</i> dan modulator pada akselerator linear milik PRITA-BRIN	25
Gambar 3.3. Diagram blok modulator- <i>klystron</i>	27
Gambar 3.4. Desain rangkaian <i>rectifier</i> 3 fase	29
Gambar 3.5. Pemodelan diagram rangkaian jaringan pembentuk pulsa (PFN)	31
Gambar 3.6. Pemodelan <i>thyatron</i>	32
Gambar 3.7. Desain <i>pulse transformer</i>	33
Gambar 3.8. Pemodelan <i>klystron</i>	34
Gambar 3.9. Desain modulator untuk akselerator linear 6-18 MeV	35
Gambar 4.1. Bentuk gelombang tegangan dari simulasi keluaran tegangan <i>transformator HVPS</i>	36
Gambar 4.2. Bentuk gelombang tegangan dari simulasi keluaran penyearah dua belas pulsa	36





Gambar 4.3. Bentuk gelombang arus dari simulasi arus <i>thyatron</i>	37
Gambar 4.4. Bentuk gelombang arus dari simulasi arus <i>thyatron</i> dan kapasitor PFN	37
Gambar 4.5. Bentuk gelombang tegangan dari simulasi masukan tegangan transformator pulsa	38
Gambar 4.6. Bentuk gelombang arus dari simulasi masukan arus transformator pulsa	38
Gambar 4.7. Bentuk gelombang pulsa tegangan tinggi dari simulasi keluaran tegangan modulator ke <i>klystron</i>	39
Gambar 4.8. Bentuk gelombang pulsa arus dari simulasi keluaran arus modulator ke <i>klystron</i>	39





DAFTAR SINGKATAN DAN SATUAN

SINGKATAN

RF	<i>Radio Frequency</i>
V	<i>Voltage</i>
HV	<i>High Voltage</i>
HVPS	<i>High Voltage Power Supply</i>
PFN	<i>Pulsed Forming Network</i>
IGBT	<i>Insulated Gate Bipolar Transistor</i>
PT	<i>Pulse Transformer</i>
SWL	<i>Standing Wave Loss</i>
PRF	<i>Pulse Repetition Frequency</i>
AC	<i>Alternating Current</i>
DC	<i>Direct Current</i>
<i>LTspice</i>	<i>Linear Tecnology of Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis</i>
IC	<i>Integrated Circuit</i>
SMPS	<i>Switch Mode Power Supply</i>
T	<i>Time</i>
P	<i>Power</i>
R	<i>Resistance</i>
L	<i>Inductance</i>
C	<i>Capasitance</i>
PRTA	Pusat Riset Teknologi Akselerator
ORTN	Organisasi Riset Tenaga Nuklir
BRIN	Badan Riset dan Inovasi Nasional
RSCM	Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo





SATUAN

MV	<i>MegaVolt</i>
MeV	<i>Mega Electron Volt</i>
kW	<i>kilowatt</i>
MW	<i>Mega Watt</i>
A	<i>Ampere</i>
Hz	<i>Hertz</i>
MHz	<i>MegaHertz</i>
GHz	<i>GigaHertz</i>
μ F	<i>Mikrofarad</i>
μ H	<i>Mikrohenry</i>
μ s	<i>Mikrosecond</i>
FET	<i>Field Efect Transistor</i>

