

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Perumusan Masalah	2
I.2.1. Batasan Masalah	3
I.3. Tujuan Penelitian	3
I.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1. Pengaruh Jarak Terhadap Intensitas	5
II.2. Atenuasi Radiasi pada <i>Shielding</i>	6
BAB III DASAR TEORI	9
III.1. Radiasi Gamma	9
III.2. Interaksi Gamma dengan Materi.....	9
III.3. Atenuasi.....	12
III.4. Hukum Kuadrat Terbalik	13
III.5. Spektroskopi Gamma.....	15
III.6. Detektor Sintilasi.....	17
III.7. Sintilator NaI(Tl).....	18
III.8. FLIR IdentiFINDER R400.....	19
III.9. Radionuklida Kobalt-60 (^{60}Co).....	22
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	25
IV.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	25
IV.2. Rancangan Sistem.....	25



IV.3. Tata Laksana Penelitian	31
IV.4. Langkah Analisis Hasil Penelitian.....	34
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
V.1. Variasi Jarak Sumber ke Detektor.....	36
V.2. Variasi Jarak <i>Shielding</i> ke Detektor	43
V.3. Variasi Jarak Antar Dua <i>Shielding</i>	47
V.4. Variasi Urutan Material <i>Shielding</i>	51
V.5. Variasi Tebal <i>Shielding</i> Timbal	56
V.6. Variasi Tebal <i>Shielding</i> Aluminium.....	60
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	64
VI.1. Kesimpulan	64
VI.2. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	69



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Grafik probabilitas terjadinya interaksi gamma [17].....	10
Gambar 3. 2. Proses terjadinya efek fotolistrik dan sinar-X karakteristik [18]...	11
Gambar 3. 3. Proses terjadinya hamburan Compton [18]	11
Gambar 3. 4. Proses terjadinya produksi pasangan [18]	12
Gambar 3. 5. Ilustrasi prinsip atenuasi radiasi [21].....	12
Gambar 3. 6. Ilustrasi hukum kuadrat terbalik [23]	14
Gambar 3. 7. Kurva intensitas terhadap jarak [24].....	14
Gambar 3. 8. Contoh ilustrasi spektrum radiasi gamma [16].....	16
Gambar 3. 9. Spektrum radiasi gamma dari radionuklida ^{24}Na [25].....	17
Gambar 3. 10. Struktur FLIR IdentiFINDER R 400 [29]	20
Gambar 3. 11. Pengukuran kontinu pada mode <i>finder</i> [29]	21
Gambar 3. 12. Hasil idenfitikasi radionuklida pada mode <i>identification</i> [29]	22
Gambar 3. 13. Tampilan spektrum radiasi pada mode <i>identification</i> [29].....	22
Gambar 3. 14. Skema peluruhan ^{60}Co menjadi ^{60}Ni [31].....	23
Gambar 3. 15. Spektrum energi ^{60}Co [32].....	23
Gambar 4. 1. Skema dudukan sumber.....	26
Gambar 4. 2. Rancangan sistem variasi jarak sumber ke detektor	27
Gambar 4. 3. Rancangan sistem variasi jarak <i>shielding</i> ke detektor	28
Gambar 4. 4. Rancangan sistem variasi jarak antara dua <i>shielding</i>	29
Gambar 4. 5. Rancangan sistem variasi urutan material <i>shielding</i>	30
Gambar 4. 6. Rancangan sistem variasi ketebalan <i>shielding</i>	31
Gambar 4. 7. Diagram alir tahap persiapan alat dan bahan.....	32
Gambar 4. 8. Diagram alir penelitian secara keseluruhan.....	33
Gambar 4. 9. Diagram alir tahap pengolahan data	35
Gambar 5. 1. Spektrum energi ^{60}Co variasi jarak sumber ke detektor	36
Gambar 5. 2. Spektrum energi ^{60}Co variasi jarak sumber ke detektor	37
Gambar 5. 3. Cacah puncak ^{60}Co variasi jarak sumber ke detektor	38
Gambar 5. 4. Cacah relatif pada puncak ^{60}Co	39
Gambar 5. 5. Galat terhadap jarak pada puncak ^{60}Co	40
Gambar 5. 6. FWHM puncak ^{60}Co variasi jarak sumber ke detektor.....	41
Gambar 5. 7. Spektrum energi ^{60}Co variasi jarak <i>shielding</i> ke detektor	43
Gambar 5. 8. Spektrum energi ^{60}Co variasi jarak <i>shielding</i> ke detektor	44
Gambar 5. 9. Cacah puncak ^{60}Co variasi jarak <i>shielding</i> ke detektor	44
Gambar 5. 10. FWHM puncak ^{60}Co variasi jarak <i>shielding</i> ke detektor.....	45
Gambar 5. 11. Spektrum energi ^{60}Co variasi jarak antar dua <i>shielding</i>	47
Gambar 5. 12. Spektrum energi ^{60}Co variasi jarak antar dua <i>shielding</i>	48
Gambar 5. 13. Cacah puncak ^{60}Co variasi jarak antar dua <i>shielding</i>	48
Gambar 5. 14. FWHM puncak ^{60}Co variasi jarak antar dua <i>shielding</i>	49





Gambar 5. 15. Spektrum energi ^{60}Co variasi urutan material <i>shielding</i>	51
Gambar 5. 16. Spektrum energi ^{60}Co variasi urutan material <i>shielding</i>	52
Gambar 5. 17. Spektrum energi rendah variasi urutan material <i>shielding</i>	52
Gambar 5. 18. Spektrum energi rendah variasi urutan material <i>shielding</i>	53
Gambar 5. 19. Cacah pada energi rendah variasi urutan material <i>shielding</i>	54
Gambar 5. 20. Cacah pada energi rendah dikelompokkan berdasarkan material	54
Gambar 5. 21. Spektrum energi ^{60}Co variasi tebal <i>shielding</i> timbal	56
Gambar 5. 22. Spektrum energi ^{60}Co variasi tebal <i>shielding</i> timbal	57
Gambar 5. 23. Cacah puncak ^{60}Co variasi tebal <i>shielding</i> timbal	57
Gambar 5. 24. Linearisasi cacah puncak ^{60}Co variasi tebal <i>shielding</i> timbal	58
Gambar 5. 25. Spektrum energi ^{60}Co variasi tebal <i>shielding</i> aluminium	60
Gambar 5. 26. Spektrum energi ^{60}Co variasi tebal <i>shielding</i> aluminium	61
Gambar 5. 27. Cacah puncak ^{60}Co variasi tebal <i>shielding</i> aluminium	61
Gambar 5. 28. Linearisasi cacah puncak ^{60}Co variasi tebal <i>shielding</i> aluminium	63



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang Romawi

<i>Lambang</i>	<i>Kuantitas</i>	<i>Satuan</i>
A	Aktivitas	Bq
A	Luas	m^2
E	Energi	eV, keV, MeV
e	Bilangan euler	-
I	Intensitas radiasi	Cacah, Foton/ cm^2s
x	Ketebalan	cm

Lambang Yunani

<i>Lambang</i>	<i>Kuantitas</i>	<i>Satuan</i>
μ	Koefisien atenuasi linear	cm^{-1}
μ/ρ	Koefisien atenuasi massa	cm^2/g
ρ	Densitas	g/cm^3
σ	Standar deviasi	-

Singkatan

ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
FBI	<i>Federal Bureau of Investigation</i>
FWHM	<i>Full Width Half Maximum</i>



GPS	<i>Global Positioning System</i>
HVL	<i>Half Value Layer</i>
IAEA	<i>International Atomic Energy Agency</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
ISIS	<i>Islamic State of Iraq and Syria</i>
ITDB	<i>Incident and Trafficking Database</i>
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
PMT	<i>Photomultiplier tube</i>
SAEC	<i>Sudan Atomic Energi Commission</i>
SPC	<i>Spectrum</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>

