

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
INTISARI	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah	4
I.3. Tujuan Penelitian	4
I.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II STUDI PUSTAKA	5
BAB III DASAR TEORI	8
III.1. Interaksi neutron dengan materi	8
III.1.1. Hamburan Elastik	8
III.1.2. Hamburan Inelastik	10
III.1.3. Tangkapan Neutron	10
III.1.4. Spalasi	11
III.1.5. Reaksi Fisi	11
III.2. Neutron Logging	12
III.2.1. Indeks hidrogen dalam formasi	15
III.3. Metode Kerja Alat	17



III.3.1. Gamma Ray/Neutron Tool (GNT)	17
III.3.2. Sidewall Neutron Porosity Tool (SNP).....	17
III.3.3. Compensated Neutron Log (CNL).....	18
III.4. Satuan Ukur Porositas	18
III.5. Spektroskopi dan Sensitivitas	20
III.6. Kristal Detektor.....	22
III.7. Sumber Neutron	25
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	27
IV.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	27
IV.2. Peralatan Penelitian.....	27
IV.3. Langkah dan Alur Penelitian	27
IV.3.1. Penentuan Formasi Porositas	27
IV.3.2. Penentuan Model <i>Boron-lining</i>	28
IV.3.3. Penentuan Model <i>Wax</i> /Parafin.....	29
IV.3.4. Penentuan Batasan Coding MCNP	29
IV.4. Data Penelitian	29
IV.4.1. Formasi Batuan Kapur	30
IV.4.2. Geometri dan Material Sonde	31
IV.4.3. Geometri dan Material Sumur	31
IV.5. Model Penelitian	32
IV.6. Pengolahan Data / Penyusunan Code MCNP	33
IV.6.1. Geometri	34
IV.6.2. Material	36
IV.6.3. Batasan MCNP	39
IV.7. Rencana Analisis Hasil	41



IV.7.2. Penyajian Bentuk Spektrum dan Akuisisi Data	44
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
V.1. Identifikasi puncak dan pengaruh porositas	46
V.2. Pengaruh <i>Gaussian Energy Broadening</i>	48
V.3. Pengaruh boron-lining	50
V.4. Pengaruh <i>wax</i>	51
V.5. Pengaruh sumber neutron.....	53
V.6. Pengaruh terhadap sensitivitas	55
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	62
VI.1. Kesimpulan	62
VI.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN 1 Hasil Cacah Detektor Dekat (F4P).....	68
LAMPIRAN 2 Hasil Cacah Detektor Jauh (F4P)	84
LAMPIRAN 3 Hasil Cacah Detektor Dekat (F4P FT GEB)	100
LAMPIRAN 4 Hasil Cacah Detektor Jauh (F4P FT GEB)	116



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Pembagian zona di sekitar sumur bor [3].....	12
Gambar 3.2. Ilustrasi trajektori neutron pada batu kapur dan air [3].	13
Gambar 3.3. Skema alat menggunakan metode CNL [3].	18
Gambar 3.4. Ilustrasi hasil pengukuran porositas menggunakan neutron log.	20
Gambar 3.5. Proses deteksi radiasi dalam sistem spektroskopi di dalam PMT	22
Gambar 3.6. Spektrum energi neutron yang dihasilkan dari AmBe [15].....	26
Gambar 4.1. Geometri MCNP.....	36
Gambar 5.1. Hasil identifikasi puncak spektrum gamma.....	46
Gambar 5.2. Spektrum gamma dalam berbagai variasi porositas	47
Gambar 5.3. Perbandingan puncak boron <i>far detector</i> dalam berbagai nilai porositas dari literatur [5] (kiri) vs hasil penelitian (kanan)	48
Gambar 5.4. Spektrum dengan GEB dan tanpa GEB.	48
Gambar 5.5. Spektrum hasil uji lab dan simulasi MCNP oleh literatur [25] (kiri) spektrum dihasilkan dalam keadaan uji serupa dengan literatur (kanan)	50
Gambar 5.6. Spektrum dengan pengaruh <i>boron-lining</i> dan tanpa <i>boron-lining</i>	51
Gambar 5.7. Spektrum dengan pengaruh <i>wax</i> dan tanpa <i>wax</i>	52
Gambar 5.8. Spektrum dengan menggunakan sumber neutron AmBe dan DT. ...	53
Gambar 5.9. Rasio detektor terhadap porositas dari literatur (kiri) [43] vs hasil penelitian (kanan).....	54
Gambar 5.10. Pengaruh <i>boron-lining</i> , <i>wax</i> , dan sumber neutron terhadap sensitivitas dalam formasi batu kapur.....	57
Gambar 5.11. Perbandingan antara nilai sensitivitas analitis [10] (kiri) dan nilai sensitivitas dari hasil penelitian (kanan)	58
Gambar 5.12. Spektrum gamma dihasilkan dalam tanah kalibrasi Mucharz 2 Sandstone menggunakan model alat SO-5-90-SN milik University of Mining and Metallurgy, Kraków, Polandia [13].	58
Gambar 5.13. Spektrum gamma dihasilkan saat digunakan parameter geometri, kristal detektor, dan jenis formasi yang sama dengan literatur [13] namun sonde dan <i>borehole fluid</i> sama dengan yang digunakan dalam penelitian ini.	59



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Kategori neutron berdasarkan energi kinetiknya[26].....	8
Tabel 3.2. Jumlah interaksi hamburan dalam penurunan energi dari 4,2 MeV hingga 1 eV [3].	14
Tabel 3.3. Penampang lintang tangkapan termal berbagai atom [3]......	15
Tabel 3.4. Indeks hidrogen dalam berbagai mineral atau fluida yang umum [31]	16
Tabel 3.5. Nilai %CNL dalam berbagai jenis lithologi [3].	19
Tabel 3.6. Perbandingan sifat berbagai kristal sintilasi [10]	23
Tabel 3.7. Kelebihan dan kekurangan berbagai kristal sintilasi [10]	24
Tabel 4.1. Fraksi massa dan porositas formasi batu kapur [1].....	30
Tabel 4.2. Data geometri dan material sonde [12, 20, 22]	31
Tabel 4.3. Data sumur bor [40].	31
Tabel 4.4. Variasi model penelitian.	32
Tabel 4.5. Masukan <i>material card</i>	38
Tabel 5.1. Tabel hasil pengukuran sensitivitas.....	55
Tabel 5.2. Jumlah kuadrat berbagai faktor untuk perhitungan ANOVA 3 faktor.	55
Tabel 5.3. Hasil uji ANOVA 3 faktor.	56

