

**ANALISIS PENGARUH SUMBER NEUTRON
SERTA VARIASI TINGKAT SALINITAS AIR DALAM SUMUR BOR
TERHADAP SENSITIVITAS HASIL PENENTUAN POROSITAS
MENGUNAKAN METODE CNL (*COMPENSATED NEUTRON LOG*)**

Petrus Segetmena
19/451083/TK/49896

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika
Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 16 Januari 2025
untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik dalam bidang Teknik Nuklir.

INTISARI

Alat penentuan porositas dengan sumber neutron dikompensasi sering digunakan untuk menentukan kandungan hidrokarbon dalam formasi batuan. Sumur bor yang sudah tidak mengandung hidrokarbon dapat dimanfaatkan sebagai tempat penyimpanan limbah radioaktif. Penelitian ini menganalisis pengaruh sumber neutron Am-Be dan D-T serta variasi tingkat salinitas dalam sumur bor terhadap penentuan porositas formasi batuan berdasarkan indeks hidrogen dengan metode *compensated neutron log* (CNL).

Dalam penelitian ini, dilakukan simulasi menggunakan *Particle and Heavy Ion Transport Code System* (PHITS) versi 3.30 untuk model lubang bor dengan formasi batuan kapur (*limestone*). Analisis perbandingan dilakukan antara sumber neutron *americium-beryllium* (Am-Be) dan *deuterium-tritium* (D-T) dalam kondisi lingkungan sumur bor yang bersalinitas pada penentuan porositas formasi batuan menggunakan detektor ^3He .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber neutron Am-Be lebih sensitif dalam menentukan porositas formasi dibandingkan dengan sumber neutron D-T. Penambahan tingkat salinitas antara 0% hingga 30% menghasilkan nilai sensitivitas rerata 8,05% hingga 18,30% dengan peningkatan total rerata nilai sensitivitas sebesar 10,25%. Metode penentuan porositas formasi batuan dengan menggunakan sumber neutron Am-Be memiliki sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan sumber neutron D-T.

Kata Kunci : *Neutron log*, hidrokarbon, PHITS, Am-Be, D-T, Porositas, Salinitas, Limbah radioaktif, *Disposal Borehole Zone*.

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Ir. Sihana
Pembimbing Pendamping : Muhammad Yusuf, Ph.D



**ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF NEUTRON SOURCE AND
VARYING SALINITY LEVELS IN BOREHOLE ON THE SENSITIVITY
OF POROSITY DETERMINATION USING THE CNL
(COMPENSATED NEUTRON LOG)**

Petrus Segetmena
19/451083/TK/49896

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics,
Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada on January 16, 2025,
to fulfill part of the requirements for the degree
of Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering.

ABSTRACT

Porosity determination tools with compensated neutron sources are often used to determine the hydrocarbon content in rock formations. Boreholes that no longer contain hydrocarbons can be utilised as radioactive waste storage. This study analyses the effect of Am-Be and D-T neutron sources and variation of salinity levels in boreholes on the determination of porosity of rock formations based on the hydrogen index with the compensated neutron log (CNL) method.

In this study, simulations were carried out using the Particle and Heavy Ion Transport Code System (PHITS) version 3.30 for borehole models with limestone formations. Comparative analysis was conducted between americium-beryllium (Am-Be) and deuterium-tritium (D-T) neutron sources under borehole environment conditions of salinity in determining the porosity of rock formations using a ^3He detector.

The results show that the Am-Be neutron source is more sensitive in determining formation porosity compared to the D-T neutron source. The addition of salinity levels between 0% to 30% produces an average sensitivity value of 8.05% to 18.30% with an increase in the average sensitivity value of 10.25%. The method of determining the porosity of rock formations using the Am-Be neutron source has a higher sensitivity than the D-T neutron source..

Keywords: Neutron log, hydrocarbon, PHITS, D-T Accelerator, Porosity, Salinity, Radioactive waste, Disposal Borehole Zone.

Supervisor : Dr.-Ing. Ir. Sihana

Co-Supervisor : Muhammad Yusuf, Ph.D

