

PENENTUAN VOLUME FLUIDA FASE TUNGGAL DAN MULTIFASE DENGAN TEKNIK RADIOTRACER

Alif Aziz Naristiana Putra

18/431315/TK/47908

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 10 Oktober 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Pengukuran volume bahan di dalam tangki timbun industri dapat dilakukan dengan *radiotracer*. Namun, masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memperbaiki ketepatan dan akurasi pengukuran. Hal ini mendasari perlunya peningkatan pemahaman tentang pengukuran volume fluida fase tunggal dan multifase dengan menggunakan *radiotracer*.

Penelitian ini menggunakan *radiotracer* Na^{131}I produksi Pusat Riset Teknologi Radioisotop, Radiofarmaka, dan Biodosimetri (PRTRRB) Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) dengan aktivitas 65,8 mCi pada tanggal 6 April 2023, untuk menentukan volume air fase tunggal dan multifase, yang berupa campuran air dan BBM Dexlite. Penelitian diawali dengan pembuatan tabung akrilik, yang dilanjutkan dengan pengenceran Na^{131}I sebelum diinjeksikan ke dalam 5 sampel referensi dan sampel air di tabung akrilik. Pengukuran dilakukan dengan mendeteksi laju cacah *radiotracer* Na^{131}I di dalam sampel, dengan menggunakan detektor sintilasi NaI(Tl) tipe DS-BL keluaran Altaix System. Data kemudian dianalisis untuk menentukan volume air dan tingkat kesalahan perhitungan volume.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesalahan penentuan volume air fase tunggal, adalah sebesar 2,645%. Nilai kesalahan ini disebabkan karena sifat peluruhan radioaktif yang acak, sehingga menimbulkan perbedaan laju cacah pada volume sampel yang sama. Hasil penentuan volume air multifase menunjukkan tingkat kesalahan sebesar 7,856%. Faktor-faktor seperti pengadukan dan keberadaan senyawa lain dalam sistem dapat mempengaruhi distribusi dan pergerakan *radiotracer*, sehingga perlu diperhatikan dalam proses pengukuran.

Kata kunci: *Radiotracer*, Na^{131}I , Volume, Fase Tunggal, Multifase

Pembimbing Utama : Ir. Nunung Prabaningrum, M.T., Ph.D.

Pembimbing Pendamping : Dr. Sugiharto, M.T.



DETERMINATION OF SINGLE PHASE AND MULTIPHASE FLUID VOLUME BY *RADIOTRACER* TECHNIQUE

Alif Aziz Naristiana Putra

18/431315/TK/47908

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 10th October 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Measurement of the volume of material in industrial storage tanks can be done with a radiotracer. However, further research is still needed to improve the precision and accuracy of measurements. This underlies the need for increased understanding of the measurement of single phase and multiphase fluid volumes using a radiotracer.

This research used radiotracer Na^{131}I , produced by PRTRRB BRIN with an activity of 65.8 mCi on 6th April 2023, to determine the volume of single phase and multiphase water, which is a mixture of water and Dextrite fuel. The research began with the manufacture of acrylic tubes to accommodate single-phase and multiphase water samples, followed by dilution of Na^{131}I before injecting them into 5 reference samples and water samples in acrylic tubes. Measurements were made by detecting the count rate of Na^{131}I radiotracer which had been diluted and injected into the sample as much as 25 mL, using a DS-BL type NaI(Tl) scintillation detector produced by the Altaix System. The data obtained is analyzed to determine the volume of water and the level of error in volume calculations.

The research revealed a 2.645% error rate of single-phase water volume determination. This error is due to the random nature of radioactive decay, resulting in different count rates for identical sample volumes. In the case of multiphase systems, the error rate was 7.856%. Factors such as agitation and the presence of other compounds in the system can influence the distribution and movement of the radiotracer, thus requiring careful consideration during measurements.

Keywords: Radiotracer, Na^{131}I , Volume, Single phase, Multiphase

Supervisor : Ir. Nunung Prabaningrum, M.T., Ph.D.

Co-supervisor : Dr. Sugiharto, M.T.

