

**OPTIMASI DOSIS EFEKTIF PADA MAMOGRAFI MENGGUNAKAN
SIMULASI MONTE CARLO DENGAN MEMVARIASIKAN SUDUT DAN
JENIS MATERIAL FILTER SERTA VOXEL SEBAGAI MEDIUM UJI**

Ibnu Hafiz Fadhilah

18/431324/TK/47917

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada 25 Juli 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Modalitas mamografi bertujuan untuk mendiagnosis organ payudara dan memperkirakan dosis yang diterima ke organ sebelum dilaksanakan radiodiagnostik. Dosis efektif adalah salah satu parameter untuk mengetahui risiko radiasi yang diterima organ dengan dosis efektif untuk mamografi adalah 0,5 mSv. Salah satu metode simulasi diagnosis organ adalah menggunakan Monte Carlo N-Particle (MCNP) versi 6. Penggunaan fantom dalam bentuk voxel dapat membantu menganalisis persebaran dosis yang diterima organ dan area tinjauan sinar-X. Sudut penembakan sinar-X dari tabung sinar-X dan material filter tabung sinar-X merupakan dua di antara parameter yang berpengaruh terhadap dosis efektif yang diterima organ.

Sudut penembakan sinar-X divariasikan berupa 0° , 30° , 45° , dan 60° dengan material filter berupa molybdenum (Mo) dan rhodium (Rh). Dilakukan analisis dosis efektif menggunakan grafik plot kontur pada parameter sudut penembakan sinar-X dan material filter untuk mengetahui risiko yang minimum bagi organ dengan dosis efektif sebagai parameter analisis.

Diantara kombinasi sudut penembakan sinar-X, sudut 30° memberikan risiko persebaran dosis efektif paling baik untuk penetrasi kedalaman dan risiko yang paling minimum karena memiliki daerah dengan nilai dosis efektif di bawah 0,5 mSv paling sedikit dibandingkan sudut penembakan yang lain. Penggunaan material filter Rh untuk memfilter radiasi energi rendah yang keluar dari tabung sinar-X lebih baik dibandingkan dengan menggunakan material berbahan Mo.

Kata kunci: mamografi, sinar-X, sudut penembakan sinar-X, material filter

Pembimbing Utama : Dr.Ing. Ir. Sihana
Pembimbing Pendamping : Darmawati S.T., M.Si., F.Med.



EFFECTIVE DOSE OPTIMIZATION IN MAMMOGRAPHY USES THE MONTE CARLO SIMULATION BY VARYING THE ANGLES AND TYPES OF FILTER MATERIAL AND FANTOM MAMMO 156 VOXEL AS A MEDIUM

Ibnu Hafiz Fadhilah

18/431324/TK/47917

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 25 July 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Mammography modality aims to diagnose the breast organs and estimate the dose received to the organs before carrying out radiodiagnostics. The effective dose is one of the parameters to determine the radiation risk received by organs with an effective dose for mammography of 0.5 mSv. One of the simulation methods for organ diagnosis is using Monte Carlo N-Particle (MCNP) version 6. The use of a phantom in the form of a voxel can help determine the distribution of the dose received by organs and the area of X-ray review.

The angle of the X-ray beam from the X-ray tube and the filter material of the X-ray tube are two of the parameters that affect the effective dose received by organs. The X-ray firing angles are varied in the form of 0°, 30°, 45°, and 60° with filter materials in the form of Molybdenum (Mo) and Rhodium (Rh). Effective dose analysis was carried out using an isoline chart on the X-ray firing angle parameter and filter material to determine the minimum risk to organs with the effective dose as an analysis parameter.

Among the combinations of X-ray firing angles, the 30° angle provides the best effective dose distribution risk for depth penetration and the minimum risk because it has the least area with an effective dose value below 0.5 mSv compared to the other firing angles. Meanwhile, the use of Rh filter material to filter low-energy radiation coming out of the X-ray tube is better than using a material made of Mo.

Keywords: mammography, X-rays, angle of view of X-rays, filter material

Supervisor : Dr.Ing. Ir. Sihana

Co-supervisor : Darmawati S.T., M.Si., F.Med.

