

**ANALISIS *BURN UP* PADA *HYDRIDE MICROREACTOR* DENGAN
BAHAN BAKAR *LOW ENRICHED URANIUM* (LEU) MENGGUNAKAN
PROGRAM OPENMC**

Rakhmat Eko Saputro

19/439768/TK/48498

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 23 Agustus 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Hydride Microreactor merupakan salah satu jenis reaktor mikro dengan kapasitas daya sebesar 1 MWt yang menggunakan bahan bakar UH_3 bertipe *low enrichment uranium* (LEU). Penelitian ini akan melakukan analisis terhadap *burn up* reaktor dengan variasi pengayaan bahan bakar LEU yang digunakan.

Model desain *Hydrid Microreactor* disusun pada kode simulasi OpenMC untuk melakukan simulasi deplesi bahan bakar. Simulasi deplesi bahan bakar dilakukan selama 15 tahun dengan keadaan *all rods out* dengan variasi pengayaan 11%, 12%, dan 13%. Analisis dilakukan dengan mengamati perubahan nilai k_{eff} , jumlah isotop penting dalam bahan bakar, nilai *fuel temperature coefficient* (FTC), dan *conversion ratio* (CR) selama periode *burn up* pada setiap variasi pengayaan serta dipilih variasi pengayaan yang paling optimal.

Nilai k_{eff} pada variasi pengayaan 11%, 12%, dan 13% mengalami penurunan sembari bertambahnya periode *burn up* reaktor dengan nilai pada EOL sebesar 1,01929447; 1,04235614; dan 1,04928991 dengan nilai *burn up* 9,0236 MWd/kg. Kemudian nilai *fuel temperature coefficient* (FTC) pada variasi pengayaan 11%, 12%, dan 13 % secara berurutan adalah -4,552 pcm/K; -4,341 pcm/K; dan -4,246 pcm/K. Untuk nilai *conversion ratio* (CR) ketiga variasi secara berurutan pada BOL adalah 0,38689957; 0,36932039, dan 0,35352262. Sedangkan pada EOL adalah 0,41961583; 0,39956525; dan 0,38042059. Diperoleh variasi pengayaan yang optimal sebesar 11%.

Kata kunci: *burn up, microreactor, low enrichment uranium, OpenMC*

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Andang Widi Harto

Pembimbing Pendamping : Dr. Ing. Ir. Sihana



**ANALISIS *BURN UP* PADA *HYDRIDE MICROREACTOR* DENGAN
BAHAN BAKAR *LOW ENRICHED URANIUM* (LEU) MENGGUNAKAN
PROGRAM OPENMC**

Rakhmat Eko Saputro
19/439768/TK/48498

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on August 23, 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

The Hydride Microreactor is one type of microreactor with a power capacity of 1 MWt, utilizing low-enrichment uranium (LEU) fuel in the form of UH₃. This study aims to analyze the reactor's burn-up with varying LEU fuel enrichments.

The design model of the Hydrid Microreactor is developed using the OpenMC simulation code to perform fuel depletion simulations. The fuel depletion simulations are conducted over a 15-year period with all rods out and enrichment variations of 11%, 12%, and 13%. The analysis involves observing changes in the k_{eff} value, the important isotopes within the fuel, the fuel temperature coefficient (FTC), and the conversion ratio (CR) during the burn-up period for each enrichment variation to select the most optimal enrichment level.

The k_{eff} values for enrichment variations of 11%, 12%, and 13% decrease as the reactor's burn-up period progresses, reaching values of 1.01929447, 1.04235614, and 1.04928991, respectively, at EOL, with a burn-up value of 9.0236 MWd/kg. Additionally, the fuel temperature coefficients (FTC) for the corresponding enrichment variations are -4.552 pcm/K, -4.341 pcm/K, and -4.246 pcm/K. The conversion ratios (CR) for the three enrichment variations at BOL are 0.38689957, 0.36932039, dan 0.35352262, respectively, while at EOL, they are 0.41961583, 0.39956525, and 0.38042059. The optimal enrichment variation obtained is 11%.

Keywords: *burn up, microreactor, low enrichment uranium, OpenMC*

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Andang Widi Harto

Pembimbing Pendamping : Dr. Ing. Ir. Sihana

