

**PERHITUNGAN JUMLAH REAKSI FUSI DI DALAM PLASMOID
REAKTOR DPF (*DENSE PLASMA FOCUS*) DENGAN BAHAN BAKAR
BORON DAN HIDROGEN MENGGUNAKAN SIMULASI MCNP**

Kukuh Dwi Nugroho

14/364237/TK/41925

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 2 Agustus 2021
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

INTISARI

Reaksi fusi aneutronik tidak menghasilkan neutron, sehingga energi reaksi fusi dibawa oleh partikel bermuatan. Reaksi ini memiliki keunggulan dibanding reaksi fusi lain dari sisi keselamatan serta kemudahan untuk mengkonversi energi reaksi menjadi energi listrik. Salah satu bahan bakar reaksi fusi aneutronik adalah proton dengan Boron-11, yang akan menghasilkan tiga partikel alfa dengan energi total 8,7 MeV.

Simulasi dilakukan menggunakan program MCNPX versi 2.6.0 untuk mengetahui jumlah reaksi fusi yang terjadi di dalam plasmoid reaktor. Bahan bakar yang digunakan adalah *Decaborane* ($B_{10}H_{14}$) serta Boron padat dalam gas Hidrogen. Simulasi dilakukan dengan parameter Plasmoid sesuai dengan percobaan *LPPFusion*, yaitu dengan nilai densitas plasmoid 8×10^{19} partikel / cm^3 , temperatur 260 keV, dan waktu pengungkungan 30 ns.

Hasil jumlah reaksi fusi untuk bahan bakar *Decaborane* diperoleh nilai 79,5 reaksi per 30 ns, dan untuk bahan bakar Boron padat dalam gas Hidrogen diperoleh nilai $2,7 \times 10^3$ reaksi per 30 ns.

Kata kunci: Plasmoid, *Decaborane*, Boron, Hidrogen, Jumlah reaksi fusi

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc.



THE CALCULATION OF FUSION YIELD INSIDE THE PLASMOID OF DENSE PLASMA FOCUS REACTOR WITH BORON AND HYDROGEN FUEL BY USING MCNP SIMULATION

Kukuh Dwi Nugroho

14/364237/TK/41925

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on August 2nd, 2021
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Aneutronic fusion is a type of fusion reaction that does not produce a significant amount of neutron, hence the energy of the reactions is carried by charged particles. This reaction has the advantage over other types of fusion reactions mainly in the safety and energy conversion department. One of the candidate fuels for the aneutronic fusion is proton and Boron-11, which produces three alpha particles with a total energy of 8,7 MeV.

A simulation is done by using MCNPX version 2.6.0. to determine the fusion yield which occurs inside the reactor's plasmoid. The fuels being used are Decaborane ($B_{10}H_{14}$) and a solid Boron enclosed within Hydrogen gas. The simulation is carried out according to the experimental data of *LPPFusion*, namely the value of plasmoid density of 8×10^{19} particle / cm^3 , the temperature of 260 keV, and confinement time of 30 ns.

The result of fusion yield for the Decaborane fuel is 79,5 reaction per 30 ns, and for the solid Boron and Hydrogen gas Fuel, the fusion yield is $2,7 \times 10^3$ reaction per 30 ns.

Keywords: Plasmoid, Decaborane, Boron, Hydrogen, Fusion yield

Supervisor : Dr. Ir. Andang Widi Harto, M.T.

Co-supervisor : Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc.

