

ANALISIS ASPEK THERMALHYDRAULIC PADA FAKTOR KESELAMATAN MOLTEN SALT REACTOR (MSR) DENGAN SISTEM BAHAN BAKAR GARAM LELEH SEBAGAI PLTN DI INDONESIA

Oleh: Rida SN Mahmudah, Restu Widiatmono, Denny Darmawan

ABSTRAK

Molten salt reactor (MSR) adalah reaktor nuklir generasi terbaru yang menggunakan garam leleh sebagai bahan bakar dan pendingin. Reaktor jenis ini diperkirakan menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) pertama di Indonesia, dalam rangka upaya mewujudkan zero carbon emission pada Tahun 2050. PT. ThorCon Power Indonesia sudah menjajaki prosedur izin pembangunan salah satu produk mereka, yaitu Thorium Molten Salt Reactor dengan daya 500 MWe (TMSR-500). Salah satu keuntungan utama dari MSR adalah efisiensi termal yang lebih tinggi dibandingkan dengan reaktor nuklir konvensional, yang dapat menghasilkan listrik dengan biaya yang lebih rendah dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Selain itu, MSR juga dapat menghasilkan lebih sedikit limbah nuklir dan memiliki potensi untuk menghasilkan isotop medis yang digunakan dalam pengobatan. Namun, tingginya rentang suhu operasi MSR mengakibatkan aliran garam leleh di dalam MSR menjadi *turbulent*, sehingga mempengaruhi kemampuannya untuk mentransfer panas hasil dari reaksi fisi. Penelitian simulasi aliran garam leleh pada MSR sangat penting untuk dilakukan karena karakteristik aliran garam leleh memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja reaktor. Oleh karena itu, memahami karakteristik aliran garam leleh dalam MSR **sangat penting** dalam perancangan dan pengembangan reaktor nuklir yang efektif, aman, dan berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan Rencana Induk Riset Nasional 2017-2045 dan Rencana Strategis Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta, tentang energi baru dan terbarukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mensimulasikan aliran garam leleh pada saluran bahan bakar TMSR-500 dengan menggunakan OpenFOAM. Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah terbentuknya *code* simulasi aliran garam leleh *turbulent* yang disertai pertukaran panas secara konveksi dan konduksi pada TMSR-500, sehingga dapat dianalisis sistem keselamatannya. Hasil penelitian selama tiga tahun akan didesiminasikan dalam bentuk artikel ilmiah pada jurnal *Indonesian Review of Physics* (Sinta 2) dan *Trends in Science* (Q3), dan *code* yang dibuat akan didaftarkan sebagai HAKI.

Kata Kunci: *garam leleh, molten salt reactor, OpenFOAM, TMSR-500*