

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah plastik merupakan salah satu menjadi polemik untuk dunia maupun Indonesia. Sampah plastik bukanlah sesuatu yang mudah untuk diurai dan mereka memerlukan waktu yang sangat lama. Waktu penguraian yang terpendek ialah 10 tahun dan terlama ialah 500 tahun yang dimana ini bukanlah suatu hal yang dapat dianggap remeh.

Populasi sampah plastik di dunia pada saat ini sangat meningkat. Sementara 19% dibakar dan hampir 50% dibuang ke tempat pembuangan sampah, 22% sisanya dibuang di tempat pembuangan sampah yang tidak terkontrol, dibakar di lubang terbuka, atau bocor ke lingkungan (OECD, 2022). Indonesia sendiri memiliki total timbun sampah pada tahun 2021 di 243 Kabupaten/Kota se-Indonesia mencapai 30,8 juta ton. Sebanyak 65,14% sampah tersebut sudah terkelola, dan sisanya 34,86% atau sekitar 10,7 juta ton sampah belum terkelola (Warsito, 2022).

Plastik bekas yang belum dimasukkan kedalam tempat sampah dapat dikelola menjadi sebuah eksperimen perisai untuk menguji radiasi pada sumber neutron jika plastik tersebut dapat digabungkan dengan beton. Dimana neutron merupakan radiasi partikel subatomik yang ditemukan oleh James Chadwick pada tahun 1932 dari eksperimen Berilium yang ditembak oleh partikel alfa. Radiasi neutron merupakan jenis radiasi non-ion yang terdiri dari neutron bebas yang dihasilkan dari reaksi fisi nuklir atau dari reaksi nuklir yang lainnya. Dampak dari neutron bebas dapat berbahaya bagi tubuh kita karena interaksi antara neutron dengan molekul-molekul dalam tubuh yang dapat menyebabkan gangguan terhadap molekul dan atom pada tubuh kita. Selain itu dampak yang diberikan oleh neutron yang sebagai salah satu sumber energi untuk reaktor nuklir yang dapat memberikan energi listrik untuk digunakan oleh masyarakat. Plastik bekas akan dicampurkan dengan beton untuk

dipercobakan sebagai perisai radiasi yang akan dipancarkan dari sumber neutron dengan beton sudah teruji dengan eksperimen-eksperimen sebelumnya.

Berikut merupakan beberapa penelitian dalam bidang nuklir yang berkaitan tentang uji kemampuan beton plastik sebagai perisai radiasi neutron seperti "*Different concrete compositions as a reactor shielding material for neutron and gamma rays*" yang membahas tentang perisai untuk radiasi neutron dengan material utama yaitu HDPE, B₄C, dan beton menggunakan MCNPX. Hasil yang diterima ialah B₄C menyerap dan memperlambat intraksi antara neutron dengan beton (Brno, 2018). Kemudian ada "*Experimental investigation on radiation shielding of high-performance concrete for nuclear and radiotherapy facilities*" yang membahas tentang mengkarakterisasikan perilaku material pada radasi neutron dan gamma dengan kerapatan betonnya ialah 2300 hingga 3900 kg/m³. Penelitian ini menggunakan beton biasa dengan campuran salah satunya plastik dengan hasil masih dalam investigasi (Domański et al., 2016). Selanjutnya ada "*Polymers in concrete - the shielding against neutron radiation*" yang di dalamnya membahas tentang pengarahannya untuk mendasakan komposisi dari beton untuk perisai dari radiasi ionisasi dengan melakukan eksperimen dan simulasi. Keduanya menunjukkan hasil yang sama di saat neutron termal dan *fast* neutron melambat dalam waktu yang bersamaan dengan beton yang sudah dicampurkan dengan polimer (Piotrowski et al., 2015).

Adapun perkembangan ilmu dari penelitian sebelumnya, yaitu penelitian ini berfokus pada uji beton plastik pada radiasi neutron berbahan plastik *polyethylene*, berbeda dari penelitian milik Piotrowski yang menguji plastik pada beton melawan radiasi neutron dan melihat reaksi yang terjadi pada neutron apakah akan bertambah atau berkurang. Pada metode penelitian ini yang digunakan merupakan plastik *polyethylene* bukanlah plastik yang digunakan oleh Piotrowski yaitu *superplasticizer*. Menggunakan plastik *polyethylene* dan akan di

komparasikan dengan beton yang berbahan selain plastik. Selain itu pada penelitian kali ini akan memvariasikan energi *fast* neutron dengan cara disimulasikan menggunakan *MCNPX*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Berapa energi radiasi *fast* neutron yang keluar dari perisai beton plastik?
2. Apa pengaruh dari beton plastik sehingga energi yang dikeluarkan sebesar itu?
3. Apakah energi neutron disaat menumbuk beton akan bertambah atau berkurang?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis membatasi permasalahannya hanya sampai pengujian beton plastik sebagai perisai radiasi neutron secara simulasi tidak dengan eksperimen di karenakan bahan material yang dibutuhkan yaitu beton tidak ada. Simulasi menggunakan *MCNPX* untuk melihat berapa energi yang keluar dari *fast* neutron saat diberi perisai beton plastik. Juga jika ada waktu maka akan dilakukan dengan cara eksperimen.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertuju untuk:

1. Mengetahui hasil *fast* neutron yang diberi perisai berupa beton plastik.
2. Mengetahui apa pengaruh dari beton plastik sehingga energi yang keluar dari beton plastik dapat besar ataupun kecil.
3. Menganalisis neutron disaat terjadi tumbukan dengan beton dan inti yang ada didalamnya.
4. Mengetahui energi neutron yang keluar akan bertambah atau berkurang disaat menumbuk beton plastik.
5. Menentukan bahan paling efektif untuk menjadi perisai.

1.5 Sistematika Penulisan

Pembahasan sistematika penulisan proposal penelitian ini, untuk setiap babnya bila diuraikan secara singkat, yaitu sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan, berisi mendeskripsikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.
2. BAB II Landasan Teori, berisi tentang teori yang berkaitan dengan penelitian.
3. BAB III Metode Penelitian, berisi tentang tempat dan waktu penelitian serta proses penelitian.
4. BAB IV Data dan Pembahasan, berisi hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.

BAB V Penutup, berisi kesimpulan dan saran dari hasil semua yang telah diteliti.

