

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan penggunaan teknologi nuklir dalam kehidupan, baik sebagai sumber energi alternatif maupun sebagai pendukung teknologi kedokteran, dituntut adanya penyediaan fasilitas gedung yang mampu melindungi pekerja dan lingkungan di sekitarnya dari persoalan yang selalu menyertai penggunaan teknologi nuklir yaitu radiasi.

Akibat negatif yang ditimbulkan oleh radiasi dan pencemaran radioaktif karena adanya penggunaan teknologi nuklir sangat mengancam kesehatan dan keselamatan manusia. Oleh karena itu sangat diperlukan suatu sistem pertahanan berlapis yang mampu menahan produk fisi dan radiasi yang dihasilkan selama reaktor beroperasi. Beton adalah elemen utama yang dapat digunakan sebagai dinding, lantai, dan atap bangunan pada reaktor nuklir. Fungsi penggunaan beton pada reaktor nuklir adalah sebagai perlindungan/perisai terhadap radiasi agar tidak sampai keluar dari sistem reaktor. Sistem reaktor meliputi kelongsongan bahan bakar nuklir, moderator, sistem pendingin, perisai biologis, sistem pendukung berupa plat baja serta bagian yang terluar adalah beton. Karena itu pada bangunan reaktor nuklir dibutuhkan beton yang juga memenuhi syarat nuklir, yaitu mampu menyerap radiasi sebanyak mungkin tanpa mengalami kerusakan bilamana terjadi interaksi antara radiasi dengan bahan beton dalam jangka waktu selama reaktor beroperasi.

Penggunaan beton pada reaktor nuklir selama ini masih mempunyai kelemahan yaitu ketebalan beton terlalu besar sehingga bangunan reaktor nuklir boros dalam penggunaan ruang dan material, sehingga biaya yang harus dikeluarkan untuk pembangunan gedung reaktor sangat besar.

Keanekaragaman batuan dan mineral yang ada di Indonesia menjadi menarik untuk dijadikan obyek penelitian. Berbagai macam kekayaan batuan dan mineral telah dimanfaatkan, baik yang baru dalam tahap penelitian maupun yang telah dimanfaatkan langsung sebagai material dalam gedung instalasi nuklir. Penelitian batuan/mineral tertentu terhadap daya serap radiasi, antara lain adalah penggunaan serpentin sebagai agregat pada beton yang diuji terhadap daya serap radiasi (Dwi dan Yulia, 1997) dan diperoleh hasil yang cukup memberi gambaran akan prospek penggunaan batuan serpentin sebagai material beton perisai radiasi untuk bangunan reaktor nuklir.

Karena penggunaan beton dalam bangunan instalasi nuklir memiliki dua standar yaitu standar teknik sipil (kuat tekan) dan standar nuklir (daya serap terhadap radiasi), maka diperlukan variasi penggunaan bahan-susun beton, sehingga beton direncanakan sesuai dengan kebutuhan. Ketika kekuatan struktur menjadi prioritas pada gedung instalasi nuklir, maka diperlukan beton dengan bahan-susun yang menghasilkan kuat tekan tinggi dengan tetap memperhatikan daya serap beton terhadap radiasi. Sebaliknya ketika beton berfungsi sebagai perisai radiasi yang menuntut kemampuan serap radiasi tinggi, maka diperlukan beton dengan bahan-susun yang menghasilkan daya serap radiasi yang tinggi dan kekuatan beton sedang. Saat beton diperlukan sebagai perisai radiasi sekaligus sebagai struktur yang kokoh pada bangunan instalasi nuklir, maka diperlukan bahan-susun beton yang menghasilkan beton dengan kuat tekan dan daya serap radiasi yang tinggi. Atas dasar uraian di atas, maka dilakukan penelitian tentang pengaruh variasi bahan-susun beton terhadap kuat tekan dan daya serap radiasi neutron.

1.2 Batasan Masalah

Untuk memperoleh hasil yang maksimal, maka pada penelitian ini ruang lingkup penelitian dibatasi sebagai berikut ini.

1. Macam beton yang akan diteliti terdiri dari 6 komposisi campuran, yaitu seperti tercantum dalam tabel 1.1.

Tabel 1.1 Komposisi Beton

KOMPOSISI	SEMEN	AGREGAT KASAR	AGREGAT HALUS	KODE
I	PC	Split Clereng	Pasir Progo	CP
II			Pasir Serpentin	CS
III			Pasir Besi	CB
IV	PC	Split Serpentin	Pasir Progo	SP
V			Pasir Serpentin	SS
VI			Pasir Besi	SB

2. Agregat yang digunakan adalah :
- a. standar ukuran agregat berdasarkan ayakan seperti dalam tabel 1.2 sebagai berikut :

Tabel 1.2. Ukuran agregat

Lolos saringan (mm)	19	9,6	4,75	2,36	1,18	0,6	0,3
Tertahan saringan (mm)	9,6	4,75	2,36	1,18	0,6	0,3	0,15
Ukuran agregat (mm)	20	10	5	2,4	1,2	0,6	0,3

- b. modulus halus butir agregat campuran direncanakan sebesar 5,24 atau gradasi yang dipakai adalah gradasi antara kurva 2 dan kurva 3 dari gradasi standar agregat dengan butir maksimum 20 mm,
- c. dipilih agregat yang keras berdasarkan penampakan visual dan dicuci,
- d. agregat yang dipergunakan untuk perhitungan campuran adukan beton dalam kondisi kering,
- e. agregat yang dipergunakan untuk pelaksanaan campuran beton dalam kondisi SSD yang diperoleh dengan menambahkan sejumlah air sesuai kemampuan agregat menyerap air.
3. Kuat tekan beton karakteristik umur 28 hari untuk semua komposisi adalah 250 kg/cm².
4. Desain campuran beton menggunakan Metode Road Note No.4. Pemilihan metode ini didasari oleh pengaruh pengaturan gradasi agregat terhadap kemudahan pengerjaan adukan beton dan pengaruh berat jenis agregat yang berlainan dari masing-masing jenis agregat.

5. Masing-masing komposisi beton diuji kuat tekan dan daya serap terhadap radiasi dengan ukuran dan jumlah benda uji seperti tercantum dalam tabel 1.3.

Tabel 1.3. Ukuran dan Jumlah Benda Uji

Bentuk	Kegunaan	Ukuran	Jumlah
Silinder	Uji kuat tekan	diameter 15 cm h = 25 cm	3
Plat	Uji daya serap	6 cm x 25 cm x 25 cm	6

6. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 28 hari, dan pengujian daya serap radiasi terhadap beton dilakukan pada umur 28 hari atau lebih.

1.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah sebelumnya dapat dirumuskan beberapa pokok masalah yang dapat dipecahkan antara lain berikut ini.

1. Berapa kuat tekan dan daya serap radiasi beton dengan variasi bahan-susun yang berbeda.
2. Variasi bahan-susun beton manakah yang dikategorikan beton dengan kuat tekan tertinggi, beton dengan daya serap tertinggi, dan beton dengan kuat tekan serta daya serap tertinggi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian diuraikan berikut ini.

1. Mengetahui sifat-sifat beton dari bahan dasar penyusun beton yang berbeda-beda agar dapat diperoleh beton yang memenuhi standar bangunan teknik sipil dan nuklir.
2. Mendapatkan beton dengan berbagai komposisi campuran beton yang tepat sesuai dengan fungsi beton pada bangunan instalasi nuklir.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat pada perancangan instalasi nuklir di masa yang akan datang dengan mendapatkan rancangan yang maksimal untuk sebuah instalasi nuklir. Tidak terjadi lagi inefisiensi pemanfaatan ruang maupun penggunaan material yang berlebih pada gedung instalasi nuklir, karena standar perancangan bukan lagi ketebalan beton tetapi variasi bahan-susun beton.

