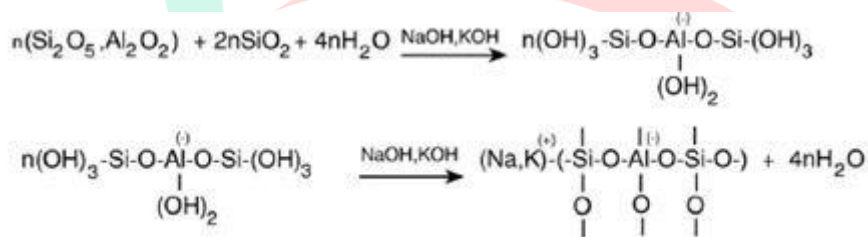


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

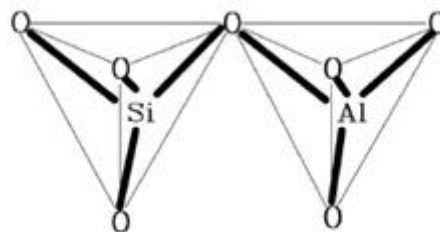
2.1 Dasar Teori

2.1.1 Beton Geopolimer

Beton geopolimer merupakan beton yang menggunakan polimer sebagai pengikat untuk menggantikan semen portland. Ikatan Si-O-Al-O merupakan salah satu ikatan bahayang harus banyak mengandung Aluminium (Al) dan Silikon (Si) yang bisa didapatkan di tanah liat, abu terbang, cangkang telur dan silica fume. Beton geopolimer dibuat tanpa menggunakan semen sebagai pengikat dan bertindak sebagai pengganti yang banyak mengandung silika dan alumina yang dapat bereaksi dengan cairan alkalin untuk menghasilkan bahan pengikat. Sehingga beton geopolimer dapat terbentuk tanpa menggunakan semen portland (Davidovits, 1994). Berikut reaksi kimia beton normal menjadi beton geopolimer.



Gambar 2. 1 Skema Pembuatan Geopolimer



Gambar 2. 2 Polimerisasi SiO₄ dan AlO₄

Pembuatan beton geopolimer dilakukan sama seperti pembuatan beton konvensional, agregat menempati 75-80% komposisi material pada beton geopolimer. Silika dan alumina pada abu terbang yang rendah kalsium akan diaktifkan oleh kombinasi larutan sodium hidroksida dan sodium silikat untuk membuat pasta geopolimer yang akan mengikat agregat dan bahan lainnya yang tidak bereaksi (Rangan, Hardjito, Wallah, & Sumajouw, 2006)

2.2 Bahan Penyusun

2.2.1 Alkali Aktivator

Alkali Aktivator adalah bahan kimia digunakan untuk bereaksi terhadap konten silika (Si) dan alumina (Al) ditemukan pada prekursor, sehingga dapat menghasilkan ikatan polimerisasi yang kuat dalam pembentukan beton geopolimer. Umumnya, aktivator yang paling sering digunakan adalah alkali hidroksida dan silikat. Sifat aktivator memiliki peran penting dalam proses aktivasi, baik pada terak maupun abu terbang, pengaruh pH dan pengaruh kation-anion menjadi parameter yang harus dipertimbangkan (Torres-Carrasco, & Puertas, 2017).

2.2.2 Abu Terbang

Abu terbang atau biasa dikenal sebagai abu berbentuk serbuk, yang merupakan hasil sisa dari pembakaran abu batu bara pada pembangkit listrik, yang dipisahkan dari gas pembakaran melalui pengumpul mekanik atau elektrostatik. Abu terbang terdiri dari sebagian partikel yang mempunyai diameter 1-150 mikrometer yang lolos ayakan 45 mikrometer. Abu terbang termasuk bahan limbah dengan kategori bahan beracun berbahaya karena mengandung silika dan alumina

2.2.3 Agregat Halus

Agregat yang digunakan untuk menahan radiasi harus memenuhi persyaratan agregat untuk beton berat, hal ini pada SNI 7656-2012. Agregat halus harus berbutir tajam, keras, bersih dari hal – hal yang dapat merusak dan merugikan beton. Ukuran pasir dengan standar Indonesia untuk pembuatan beton dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Berat sisa ayakan 4 mm minimal harus 2%
- b. Berat sisa ayakan 2 mm minimal 10%
- c. Berat sisa ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80% - 90%

2.2.4 Agregat Kasar

Agregat yaitu butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi campuran beton. Pada campuran beton, agregat menempati sebanyak kurang lebih 75% dari volume beton dan mempunyai berat jenis lebih dari 2,5. Agregat kasar harus dalam keadaan bersih dari bahan organik yang dapat merusak mutu pada beton. Apabila terdapat kadar lumpur sebanyak 1%, maka agregat harus dicuci

kembali. Gradasi agregat kasar dengan gradasi baik berada diukuran antara 5 mm sampai 25 mm. Hal ini mengacu pada SNI 7656-2012

2.2.5 Slag Besi

Slag besi yaitu limbah yang berasal dari pembuatan baja besi dengan komposisi berbagai bahan kimia dan mineral yang berupa material padat dari hasil pembuangan pabrik baja ketika proses pelaburan besi dan baja. Penggunaan slag besi ini dapat menjadi alternatif untuk mengganti agregat kasar. Slag terbentuk dengan suhu 1580°C, akan berbentuk tidak beraturan dan akan mengeras jika suhu sudah turun atau ketika dingin. Bentuk dari slag bisa berupa butiran halus sampai berbentuk bongkahan besar tidak beraturan yang sangat keras. Slag besi memiliki densitas tinggi yaitu antara 2,8 hingga 3,6 g/cm³, sehingga dapat meningkatkan densitas total beton geopolimer, material dengan densitas tinggi lebih efektif dalam menyerap dan menghamburkan radiasi khususnya radiasi gamma dan sinar-X. Slag ini di dapatkan dari Pasuruan, Jawa Timur yang dijual belikan secara online.



Gambar 2. 3 Slag Besi

2.2.6 Kuat Tekan Beton

Salah satu sifat mekanik yang digunakan sebagai parameter geopolimer adalah kuat tekan. Kuat tekan beton geopolimer dapat dipengaruhi oleh umur geopolimer, temperatur dan lama waktu curing, kadar air dalam geopolimer.

Kuat tekan silinder adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji hancur apabila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin uji tekan. Kuat tekan dihitung dengan rumus :

$$F = \frac{P}{A} \quad (2.1)$$

Keterangan :

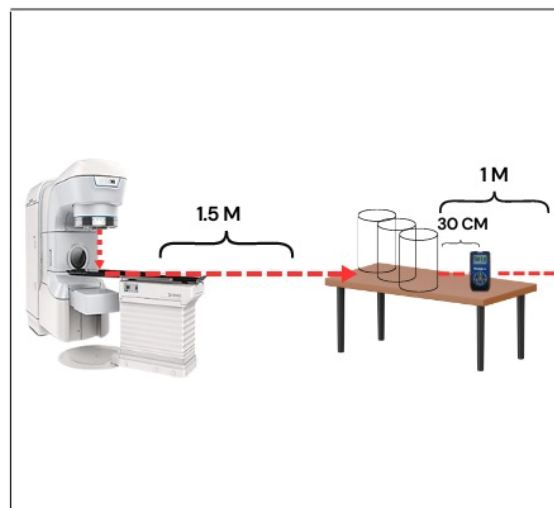
F = Kuat Tekan Beton (N/mm^2)

P = Beban Maksimum (N)

A = Luas Penampang Tertekan (mm^2)

2.2.7 Radiasi / Sinar-X

Sinar-X merupakan gelombang elektromagnetik dengan kemampuan penetrasi yang tinggi, dapat diserap oleh material berat atau beton padat. Sumber nuklir memancarkan empat jenis radiasi, partikel alfa, partikel beta, sinar gamma, dan neutron, partikel alfa terdiri dari dua proton dan dua neutron yang dipancarkan oleh unsur-unsur kelas berat alami seperti uranium dan radium. Partikel beta dapat berupa elektron atau positron dan dapat dipancarkan oleh banyak unsur radioaktif. Sinar gamma dan neutron lebih bersifat penetrasi. Alat sinar-X yang digunakan pada penelitian ini menggunakan alat X-ray yang biasa digunakan untuk diagnostik pasien. Menurut Buku Panduan Perizinan Raditerapi yang diterbitkan oleh BAPETEN (Badan Pengawas Tenaga Nuklir) X-ray adalah metode pencitraan tomografi dengan proses digital yang dapat membuat gambar 3 (tiga) dimensi organ internal tubuh dari pencitraan sinar-X 2 (dua) dimensi yang dihasilkan dari sejumlah data dasar yang dapat dimanipulasi sesuai pencitraannya. Secara umum X-ray digunakan untuk mendiagnosa suatu penyakit salah satunya yaitu penyakit kanker ada terdapat di tubuh pasien.



Gambar 2. 4 Pesawat X-ray/Sinar-X