

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hingga dekade ini, pembangunan sebagian besar komponen konstruksi masih mengutamakan penggunaan beton sebagai pilihan utama. Hal ini tidak terlepas dari beberapa keunggulan beton dibandingkan dengan bahan lainnya. Dari segi ekonomi, harga beton jauh lebih terjangkau karena materialnya umumnya berasal dari sumber-sumber lokal. Selain itu, beton memiliki kekuatan tekan yang tinggi, yang memungkinkan untuk mencetaknya dalam berbagai bentuk. Ketahanan beton terhadap cuaca dan lingkungan juga menjadi salah satu alasan mengapa material ini tetap menjadi pilihan pertama dalam industri konstruksi (Widiantoro 2011).

Seiring berkembangnya teknologi konstruksi, kebutuhan akan material beton yang lebih efisien dan berkinerja tinggi terus meningkat. Beton normal selama ini telah menjadi standar dalam berbagai proyek konstruksi, namun memiliki keterbatasan dalam hal *workability* dan butuh pemasangan mekanis yang menjadi tantangan tersendiri di lapangan. Salah satu inovasi penting yang menjawab tantangan tersebut adalah *Self Compacting Concrete* (SCC), yaitu beton yang mampu mengalir dan memadat secara mandiri tanpa bantuan alat pemasangan, sekaligus mampu mengisi bekisting secara menyeluruh tanpa segregasi (Okamura dan Ouchi, 2003).

SCC memiliki kelebihan utama berupa *workability* tinggi dan konsistensi yang stabil, meskipun mengandung air dalam jumlah terbatas. Perbedaannya dengan beton normal terletak pada komposisi campurannya. SCC umumnya memerlukan kandungan semen dan agregat halus yang lebih tinggi, serta wajib menggunakan aditif seperti *superplasticizer* dan material *pozzolanic* untuk mendukung kinerja alir dan kekuatannya (Neville, 1973).

Sampai saat ini, Standar Nasional Indonesia (SNI) belum secara khusus mengatur tentang prosedur desain campuran untuk SCC. Oleh karena itu, pendekatan modifikasi beton normal yang desain campurannya telah umum

digunakan dan didukung oleh standar SNI menjadi pilihan yang lebih aplikatif dan adaptif di lapangan. Melalui pendekatan ini, SCC dikembangkan dari beton normal mutu 15 - 25 MPa, sehingga lebih mudah diaplikasikan oleh pelaku konstruksi yang telah akrab dengan prosedur konvensional.

Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi beton normal menjadi SCC dengan menggunakan bahan *pozzolanic* lokal berupa abu batu kuarsit (ABK). ABK merupakan hasil dari proses penggilingan batu kuarsit sebagai bahan *pozzolanic* aktif (Powell, 2009). Penambahan ABK diharapkan dapat meningkatkan kinerja beton baik dalam keadaan segar maupun setelah pengerasan tanpa perlu menambah jumlah semen.

Material *pozzolanic* seperti ABK akan bereaksi dengan kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) hasil hidrasi semen dan membentuk kalsium silikat hidrat (C-S-H), senyawa utama yang bertanggung jawab terhadap peningkatan kekuatan beton (McCarthy and Dyer 2019).

Penelitian eksperimental ini memiliki beberapa fokus pengujian, yaitu: pengujian sifat fisis, berupa uji *filling ability* (kemampuan mengisi) seperti *slump flow test* serta *V-funnel test*, dan uji *passing ability* (kemampuan melewati) seperti *L-box test* dan *J-ring test*. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian sifat mekanis beton keras berupa: kekuatan tekan dan kekuatan lentur pada usia beton 28 hari dengan mengacu pada SNI 7656:2012.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan judul yang telah ditetapkan dan tujuan yang ingin dicapai, rumusan masalah penelitian ini dapat disusun sebagai berikut:

1. Bagaimana proporsi SCC berdasarkan modifikasi *mix design* beton normal dengan bahan *pozzolanic* ABK terhadap sifat fisis beton segar pada mutu 15 MPa, 20 MPa, dan 25 MPa.
2. Bagaimana pengaruh modifikasi beton normal menjadi SCC berbahan *pozzolanic* ABK terhadap sifat fisis beton segar pada mutu 15 MPa, 20 MPa, dan 25 MPa.

3. Bagaimana pengaruh modifikasi beton normal menjadi SCC berbahan *pozzolanic* ABK terhadap sifat mekanis berupa kuat tekan dan kuat lentur pada mutu 15 MPa, 20 MPa, dan 25 MPa.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diurutkan, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh proporsi SCC berdasarkan modifikasi dari *mix design* beton normal dengan penambahan *pozzolanic* ABK terhadap sifat fisis beton segar pada mutu beton 15 MPa, 20 MPa, dan 25 MPa.
2. Mengetahui besarnya pengaruh modifikasi beton normal menjadi SCC berbahan *pozzolanic* ABK terhadap sifat-sifat beton segar pada mutu 15 MPa, 20 MPa, dan 25 MPa.
3. Mengetahui besarnya pengaruh modifikasi sifat beton normal menjadi SCC berbahan *pozzolanic* ABK terhadap sifat mekanis beton berupa kuat tekan dan kuat lentur pada mutu 15 MPa, 20 MPa, dan 25 MPa.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka manfaat yang dapat dirangkumkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan data empiris baru yang memperkaya pemahaman tentang bagaimana variasi proporsi agregat mempengaruhi sifat-sifat beton, terutama pada beton dengan mutu 15 MPa, 20 MPa, dan 25 MPa.
2. Penelitian ini mendukung penerapan teknologi ramah lingkungan di sektor konstruksi dengan menggunakan bahan tambah abu batu kuarsit, yang tidak hanya meningkatkan kinerja beton, tetapi juga berperan dalam mengurangi penggunaan batu pecah dari daerah aliran sungai dan membantu mencegah kerusakan habitat yang alami.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah direncanakan, maka harus diberikan pembatasan dan cakupan agar menjaga fokus dan relevansi. Pembatasan masalah yang telah ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Bahan utama yang digunakan yaitu: *Superplasticizer* jenis *polycarboxylate ether* (PCE) tipe 8045 P merek Sika dan ABK.
2. Pengujian sifat mekanis beton dilakukan pada umur 7 hari dan 28 hari, terdiri dari:
 - Pengujian kuat tekan;
 - Pengujian kuat lentur
3. Sampel pengujian sifat mekanis beton berupa: Benda uji kuat tekan (18 sampel beton SCC), silinder (15×30) cm; Benda uji kuat lentur (9 sampel beton SCC) balok (15×15×60) cm.
4. Perawatan benda uji menggunakan metode perawatan normal (*normal curing*).

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode perancangan campuran beton menggunakan SNI 7656:2012 dan pengujian sifat fisis beton segar menggunakan metode EFNARC 2005 di lakukan secara eksperimental dengan percobaan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Malikussaleh.

1.7 Hasil Penelitian

Hasil penelitian SCC dengan mutu 15 MPa, 20 MPa, dan 25 MPa memenuhi standar parameter aliran sesuai EFNARC 2005, meliputi *Slump flow*, *V-funnel*, *L-shape box*, dan *J-ring*. Kuat tekan 28 hari SCC mendekati beton normal, dengan nilai tertinggi pada mutu 25 MPa sebesar 29,56 MPa. Selain itu, kuat lentur juga meningkat seiring peningkatan mutu, dengan nilai tertinggi 5,01 MPa pada mutu 25 MPa.