

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan pada masa kini sedang meningkat pesat di Indonesia. Semakin banyak jumlah penduduk yang ada di Indonesia mengakibatkan banyaknya juga pembangunan konstruksi. Beton adalah material yang paling banyak dipilih dalam mendirikan konstruksi bangunan. Faktor utama banyak penggunaan beton di Indonesia karena bahan pembuatan beton mudah dicari, mudah dibentuk, *relative* kaku, dan harganya sangat ekonomis. Beton mampu menahan gaya tekan yang tinggi, selain harus memiliki kuat tekan yang tinggi, beton juga harus tahan terhadap air (kedap air), dan tidak mudah keropos. Pada umumnya beton normal tersusun dari semen, air, pasir, dan kerikil.

Banyak ide konstruksi yang semakin berkembang pada masa sekarang yang diaplikasikan terhadap desain konstruksi, khususnya pada beton bertulang. Perancangan konstruksi yang terlalu rumit dapat mengakibatkan masalah terhadap penulangan dan pengecoran pada bekisting mengalami kesulitan. Dengan adanya desain konstruksi yang rumit maka ditemukanlah teknologi *Self Compacting Concrete* (SCC) yang dalam proses pembetonannya tidak perlu dipadatkan (memadat sendiri) dan dapat mengisi celah antar tulangan tanpa kendala. Proses mengalir dan pengisian serta pemadatan ini hanya mengandalkan berat sendiri adukan beton segar tanpa menggunakan alat bantu (Lianasari, 2019).

Beton SCC (*Self Compacting Concrete*) mempunyai kuat tekan yang tinggi. Agregat kasar yang digunakan memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan beton normal. Nilai *slump* pada beton SCC (*Self Compacting Concrete*) sangatlah encer karena adanya penambahan zat adiktif *Superplasticizer*, maka beton dapat mengalir sendiri keseluruhan cetakan tanpa bantuan alat penggetar (*vibrator*). Sifat beton yang mudah mengalir mengakibatkan beton mudah mengalami *bleeding* dan *segregasi*. Kondisi beton SCC (*Self Compacting Concrete*) mengalami *bleeding* dan *segregasi* sering terjadi maka dari itu ada cara untuk mengatasinya dengan menambahkan *filler* halus sebagai pengisi.

Penambahan *filler* pada penelitian yang sudah dilakukan tentang beton SCC diantaranya yaitu *fly ash*, *zeolite*, abu vulkanik, *silica fume*, lumpur lapindo, dan lain-lain. Bahan *filler* di atas masuk dalam kategori pozzolan yang mengandung SiO_2 dan Al_2O_3 . Material lain yang bersifat pozzolanik adalah metakaolin. Metakaolin adalah material hasil kalsinasi mineral kaolin. Kaolin adalah batuan yang termasuk kelompok tanah liat (lempung), berwarna putih kekuningan. Rumus kimia Kaolin murni adalah aluminium silikat hidrat ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), tetapi sering dirumuskan dengan $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$. Senyawa yang dikandung kaolin berpotensi sebagai bahan filler SCC (*Self Compacting Concrete*) yang bersifat pozzolan karena mengandung SiO_2 dan Al_2O_3 . Proses kalsinasi Kaolin dilakukan untuk mengubah susunan Kaolin menjadi fasa amorf dan terjadi proses dehidroksilasi (penghilangan gugus OH pada Kaolin) sehingga susunan kimiawinya menjadi $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ (Sunardi, 2011).

Senyawa pembetuk Metakaolin berkontribusi setelah beton mengeras yaitu menjadikan metakaolin sebagai pengisi pori-pori beton sehingga akan mengurangi porositas beton serta meningkatkan kepadatan, membuat beton lebih tahan terhadap sulfat karena reaksi senyawa metakaolin dengan Ca(OH)_2 hasil hidrasi semen.

Berdasarkan latar belakang hal tersebut maka dilakukan studi eksperimental oleh Lianasari, AE, dan Nugraha, AAP, 2019, yang menggunakan kalsinasi Kaolin (Metakaolin sebagai filler dalam SCC). Kaolin yang digunakan pada penelitian tersebut adalah Kaolin yang berasal dari Kecamatan Semin, Kabupaten Gunung Kidul. Proses kalsinasi ini dilakukan selama 3 jam dengan suhu pembakaran 700°C , agar beton konsisten dan mudah mengalir maka perlu penambahan bahan kimia *Superplasticizer* yang berbasis polycarboxylate ether sebagai pengendali konsistensi adukan serta mengurangi jumlah air pada campuran beton.

Hasil penelitian Lianasari, AE, dan Nugraha, AAP, 2019 menunjukkan potensi metakaolin sebagai material *filler* SCC. Dari hasil tersebut maka studi eksperimen itu akan dilanjutkan dengan tinjauan teoritis oleh penulis tentang kapasitas lentur pada balok beton SCC dengan *filler* metakaolin.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menghitung perancangan dimensi penampang dan penulangan pada balok penelitian variasi *filler* metakaolin?
2. Bagaimana pengaruh variasi *filler* metakaolin pada analisis kapasitas lentur balok?

3. Bagaimana pengaruh variasi *filler* metakaolin pada analisis kapasitas geser balok?
4. Bagaimana pengaruh variasi *filler* metakaolin pada analisis lendutan, dan kekakuan balok?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, beberapa batasan masalah dalam penelitian ini dijelaskan di bawah ini, antara lain :

1. Studi literatur mengenai beton SCC dengan penambahan Metakaolin dari penelitian Lianasari, AE, dan Nugraha, AAP, 2019. Data sekunder yang digunakan hanya Kuat tekan dan Modulus elastisitas saja.
2. Beton SCC dengan *filler* Metakaolin sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15 % dari berat semen.
3. Ukuran balok rencana berpenampang 250 mm x 300 mm dan panjang 3000 mm.
4. Tulangan utama diameter 19 mm (tarik) dan 13 mm (tekan) dengan $f_y = 400$ MPa.
5. Tulangan geser diameter 10 mm dan jarak 100 mm sepanjang bentang balok dengan $f_y = 240$ MPa.

1.4 Keaslian Tugas Akhir

Penggunaan Metakaolin sebagai bahan pengisi atau *filler* pada campuran beton *Self Compacting Concrete*, telah diteliti oleh Lianasari, AE, dan Nugraha, AAP (2019) dengan judul “*Potensi Metakaolin sebagai Filler dalam Beton Self*

Compacting Concrete". Penelitian tersebut hanya mengkaji tentang sifat mekanik beton berdasarkan hasil eksperimen di laboratorium. Maka dari itu, penulis akan melanjutkan penelitian tersebut dengan studi literatur dengan mengkaji kapasitas balok beton bertulang secara teoritis.

1.5 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengestimasi dimensi penampang dan merancang penulangan balok sesuai dengan SNI 2847 : 2013.
2. Menganalisis pengaruh beton dengan variasi *filler* metakaolin pada kapasitas lentur yang dinyatakan dengan nilai momen nominal balok.
3. Menganalisis pengaruh beton dengan variasi *filler* metakaolin pada kapasitas geser yang dinyatakan dengan nilai kuat geser nominal balok.
4. Menganalisis pengaruh beton dengan variasi *filler* metakaolin pada lendutan dan kekakuan balok.

1.6 Manfaat Tugas Akhir

1. Menambah pengetahuan tentang beton SCC inovasi.
2. Sebagai acuan penelitian selanjutnya mengenai beton SCC inovasi.