

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Beton masih merupakan pilihan utama sebagai bahan konstruksi pada saat ini karena beragam keunggulannya dibandingkan material lain. Kemudahan dalam pengerjaannya, kekuatan yang semakin tinggi dalam memikul beban dan durabilitas yang baik menjadikan beton sebagai pilihan utama untuk bahan konstruksi. Menara tertinggi di dunia yang baru saja dioperasikan, Burj Khalifa, juga menggunakan struktur beton bertulang sebagai bahan konstruksinya (Subramanian, 2010). Disamping berbagai keunggulannya beton memiliki kelemahan seperti, berat struktur yang besar dan sifat getas (*britel*) yang dimilikinya. Sehingga masih terbuka peluang inovasi untuk menghasilkan beton yang memiliki sifat-sifat yang lebih baik dibandingkan beton yang ada sekarang ini, seperti beton yang memiliki berat volume rendah, memiliki daktilitas yang tinggi namun tetap ekonomis.

Kelemahan pemakaian beton sebagai bahan konstruksi dikaitkan dengan waktu dan biaya pelaksanaannya adalah, lamanya proses pengerasan beton yaitu 28 hari. Pekerjaan dalam urutan selanjutnya tidak dapat dikerjakan hingga beton memiliki kekuatan awal yang cukup. Mengingat kelemahan tersebut, para ahli konstruksi mengembangkan beton pracetak (*precast*), yaitu beton yang dibuat di pabrik terlebih dahulu, kemudian diangkut di lokasi pekerjaan untuk langsung dipasang. Beton pracetak yang diproduksi di pabrik pembuatan beton, sangat menguntungkan karena kualitasnya lebih terstandar juga hampir seragam. Selanjutnya beton pracetak sangat menguntungkan juga dalam meningkatkan efisiensi waktu pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Keuntungan tambahan dari konstruksi pracetak dibandingkan pengecoran

beton di lapangan terletak pada berkurangnya tenaga kerja yang diperlukan dalam menghasilkan satu satuan beton (Winter, 1993).

Meskipun dilihat dari sisi kualitas dan efisiensi waktu, pemakaian beton pracetak sangat menguntungkan namun terdapat kendala dalam pemakaiannya yaitu kendala transportasi dan pemasangan. Hal ini disebabkan beton memiliki berat sendiri yang sangat besar, berat volume beton normal sekitar  $2.300 \text{ kg/m}^3$  (Subakti, 1995), apalagi jika ditambahkan dengan tulangan didalamnya. Selain itu beton pracetak dibuat dengan bentuk dan ukuran sesuai peruntukannya, maka proses pemindahannya dari pabrik ke lokasi pembangunan menjadi tidak efisien karena memerlukan kehati-hatian dan alat transportasi yang besar dimana terkadang tidak terlayani dengan infrastruktur yang tersedia. Pemasangan beton pracetak juga memerlukan peralatan khusus terutama untuk konstruksi vertikal dengan ketinggian yang relatif besar.

Salah satu cara mengurangi kelemahan pemakaian beton pracetak adalah dengan membuat konsep beton pracetak ringan. Salah satu beton pracetak ringan yang sudah dikembangkan dan digunakan pada saat ini adalah beton ringan aerasi (*Aerated Lightweight Concrete/ ACL*). Beton ringan aerasi ini dikembangkan oleh Joseph Hebel pada tahun 1943 di Jerman (Hoedajanto, W, dkk, 2007). Bahan dasar pembuatan beton aerasi pada dasarnya sama dengan beton biasa (kapur, pasir silica, semen, air) namun ditambah bahan pengembang agar dimensi beton sesuai yang diinginkan namun memiliki berat sendiri yang rendah. Proses perawatan yang digunakan adalah sistem perawatan (*curing*) bertekanan.

Pemakaian material yang ringan dalam konstruksi sangat bermanfaat dalam konstruksi terutama untuk struktur di daerah rawan gempa. Karena momen inersia

bangunan yang terkena beban gempa sebanding dengan dengan total berat bangunan tersebut.

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki resiko tinggi terjadinya gempa. Seperti diketahui beberapa tahun belakangan ini beberapa peristiwa gempa besar melanda negara Indonesia. Peristiwa-peristiwa gempa itu adalah gempa dan tsunami di Aceh (Desember 2004), gempa di Nias (2005), gempa di Yogyakarta (Mei, 2006), dan gempa di Madina (November, 2006). Gempa terbaru yang melanda Indonesia adalah gempa di Jawa Barat dan gempa di Padang pada tahun 2009 ini dengan jumlah korban dan kerugian yang sangat besar. Gempa Aceh yang disertai tsunami, bahkan merupakan gempa yang tercatat sebagai yang terbesar selama 1 abad ini setelah gempa Alaska 1964 (Sieh, dalam Dewobroto 2005). Kejadian-kejadian gempa tersebut menunjukkan bahwa Indonesia bukan hanya terletak di daerah rawan terjadinya namun memiliki potensi gempa yang cukup besar.

Mengingat resiko yang cukup besar tersebut maka bangunan beton bertulang harus mampu memikul beban gempa rencana, yang ditunjukkan oleh kecukupan dimensi elemen struktur, kecukupan jumlah tulangan dan detailing yang baik pada elemen struktur. Sebagaimana diketahui beban gempa rencana salah satunya ditentukan oleh berat bangunan, maka untuk memperkecil beban gempa rencana dapat dilakukan dengan menurunkan berat bangunan gedung. Salah satu cara untuk mengurangi berat bangunan adalah menggunakan material bangunan yang ringan, seperti genteng dari aluminium dan partisi/ sekat bangunan dari kayu atau hardfelx.

Pada kenyataannya dinding batu bata atau batako masih merupakan pilihan utama sebagai bahan pembuatan dinding. Meskipun memiliki berat volume yang cukup besar ( $1.500 - 1.700 \text{ kg/ m}^3$ ) namun dinding batu bata atau batako memiliki keunggulan,

yaitu relatif kedap udara dan tahan terhadap pengaruh cuaca. Oleh karenanya, penggantian bahan dinding dengan bahan yang lebih ringan, semestinya tetap memperhatikan keunggulan batu bata atau batako tersebut.

Salah satu bahan dinding yang sudah dikenal saat ini dan memiliki keunggulan seperti batu bata atau batako adalah dinding panel beton pracetak. Dinding panel beton pracetak yang terdiri dari unit-unit kecil siap cetak memiliki keunggulan waktu pemasangan yang cepat dan hasil yang rapi, sehingga mengurangi biaya pelaksanaan pekerjaan. Apalagi jika dapat dihasilkan dinding panel beton yang ringan, selain memiliki keunggulan yang telah disebutkan sebelumnya, juga sangat bermanfaat untuk mengurangi berat bangunan. Salah satunya adalah teknologi beton ringan aerasi (*Aerated Lightweight Concrete/ ACL*) seperti yang telah disebutkan sebelumnya.

Mengingat pembuatan beton aerasi tersebut yang cukup rumit, maka perlu dikembangkan teknologi yang lebih sederhana untuk mendapatkan pelat beton pracetak ringan. Salah satunya dengan cara memberikan rongga atau lubang pada penampang memanjang beton (sistem sarang lebah). Pembuatan beton pracetak ringan dengan rongga-rongga tipis di dalamnya saat ini mungkin dilaksanakan mengingat telah ditemukannya teknologi *self compacting concrete* (SCC) yaitu beton tanpa kerikil dengan pepadatan mandiri (Prajitno, H., 2007).

Dari hasil penelitian sebelumnya dinding panel berlubang dengan ketebalan sekat 2.5 cm memiliki berat volume sebesar 1.124,91 kg/m<sup>3</sup> (Setyawan, 2009) dimana lebih ringan dari berat dinding batu bata sebesar 1.400 kg/m<sup>3</sup>. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mencari ketebalan sekat yang paling optimum.

### **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian yang disebutkan di atas dapat dikemukakan permasalahan penelitian pada tahun ke-2 adalah:

- a) Bagaimanakah karakteristik rancangan campuran beton (*mix design*) *self compacting concrete* (SCC) dengan fas (faktor air semen) = 0,45 yang menggunakan bahan tambah (*admixture*) jenis superplasticizer ?
- b) Berapakah besarnya ketebalan sekat dinding panel beton berongga yang paling optimum agar dihasilkan dinding panel yang ringan.
- c) Bagaimanakah *material properties* dinding panel beton berongga yang dihasilkan.

### **C. Lingkup Pembahasan**

Agar penelitian yang dilakukan lebih terarah dan hasil penelitian dapat sebagai acuan dalam penelitian selanjutnya, maka dilakukan pembatasan terhadap hal-hal berikut ini :

1. Semen yang di gunakan semen *Portland* , jenis I semen Gresik.
2. Agregat halus berupa pasir dengan berat jenis 2.5.
3. Tulangan berupa kawat kasa berukuran 1 mm dengan ukuran lubang 10 mm.
4. Air yang dipakai, berasal dari Laboratorium Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta,
5. Nilai faktor air semen sebesar 0,45.
6. Sample penelitian berupa kubus beton ( 15 x 15 x 15 ) cm dan dinding.
7. Ukuran *sample* dinding (12 x 30 x 100) cm.
8. Ketebalan sekat dinding dibuat variasi masing-masing 1.5 cm, 2.0 cm dan 2.5 cm.

9. Jumlah *sample* untuk masing-masing dinding sebanyak 3 buah.
10. Rancangan campuran mortar beton berpedoman pada ASTM C109.
11. Bahan tambah *Superplasticizer* yang digunakan berupa Sika Viscocrete 10
12. Rasio pasir dengan semen sebesar 2,75
13. Pengujian dilakukan pada umur 28 hari.